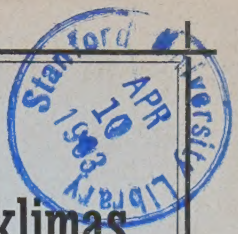
591.12



Über den Einfluss des Höhenklimas auf die Zusammensetzung des Blutes.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

vorgelegt

der hohen medizinischen Fakultät der Universität Basel

von

Emil Abderhalden,
prakt. Arzt in Basel.

München.
Druck von R. Oldenbourg.
1902.

Über den Einfluss des Höhenklimas auf die Zusammensetzung des Blutes.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

vorgelegt

der hohen medizinischen Fakultät der Universität Basel

von

Emil Abderhalden,

prakt. Arzt in Basel.

München.

Druck von R. Oldenbourg.

1902.

Meinem verehrten Lehrer

Herrn Professor Dr. G. von Bunge

in Hochachtung und Dankbarkeit gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/uberdeneinflussd0000unse_b4b2

Trotz der zahlreichen Arbeiten, welche besonders die letzten Jahre hervorbrachten, ist die Frage nach dem Einfluſs der verdünnten Luft und speciell des Höhenklimas auf die Zusammensetzung des Blutes eine offene geblieben. Bis vor wenigen Jahren hielt man es für eine feststehende Thatsache, daſs mit steigender Erhebung vom Meeresniveau aus, resp. mit zunehmender Verdünnung der Luft, die Zahl der roten Blutkörperchen und das Hämoglobin eine Zunahme erfahren. Diese Annahme schien um so berechtigter, als verschiedene Autoren auf verschiedenem Wege dasselbe Resultat erhalten hatten. So hatte Paul Bert[1]), welcher zum ersten Mal die Vermutung ausgesprochen hatte, daſs bei der Adaptation des menschlichen und tierischen Organismus an die verdünnte Luft groſser Höhen die Vermehrung der Blutkörperchen und des Hämoglobins eine Rolle spielen könnte[2]), im Jahre 1882[3]) nachgewiesen, daſs das Blut von Tieren, welche in einer Höhe von 3700 m gelebt hatten, ein im Vergleich zum Blute

1) Die genauere historische Entwicklung der Frage betreffend, vergl. Paul Bert, La pression barométrique. Paris 1878. Fr. Miescher, Über die Beziehungen zwischen Meereshöhe und Beschaffenheit des Blutes. Korrespondenzbl. f. Schweizer-Ärzte. 1893, S. 809 ff. Auch abgedruckt in: »Die histochemischen und physiologischen Arbeiten von Fr. Miescher«. Leipzig 1897. Bd. II S. 328.

2) Paul Bert, a. a. O., S. 1108 ff.

3) Paul Bert, Compt. rend. de l'Acad. des Sc. 1882. t. 94 pag. 805.

von Tieren derselben Species des Tieflandes ganz ungewöhnlich groſses Absorptionsvermögen für Sauerstoff zeigte. Im Jahre 1889 wies Viault[1]) die Vermehrung der roten Blutkörperchen durch Zählungen direkt nach. Endlich fand Müntz[2]), daſs das Blut von Tieren, welche in groſsen Höhen gelebt hatten, mehr Eisen enthielt und mehr Sauerstoff absorbierte als das Blut von Tieren des Tieflandes. Im Jahre 1891 unterzog Egger[3]) diese Resultate in Arosa einer Nachprüfung. Egger bestätigte die Resultate der französischen Autoren. In demselben Sinne fielen auch die unter Mieschers Leitung ausgeführten Versuche von J. Karcher, E. Veillon und F. Suter[4]) aus.

Ausnahmslos waren diese Untersuchungen an Blutproben, niemals aber am Gesamtblute ausgeführt worden. Die Versuche lieſsen es somit unentschieden, ob die beobachtete Vermehrung der Blutkörperchen und des Hämoglobins einer absoluten oder nur einer relativen entspricht. Berechtigte Zweifel an dem von Miescher[5]) aus den Resultaten seiner Schüler abgeleiteten Schlusse, daſs es sich bei der beobachteten Zunahme der roten Blutkörperchen um eine Neubildung handle, machten sich geltend. Weiſs[6]) und bald darauf A. Jaquet und F. Suter[7]) suchten dem den bisherigen Untersuchern gemachten Einwande durch Untersuchung

1) Viault, Compt. rend. de l'Acad. des Sc. 1890. t. 111 pag. 917 und Compt. rend. 1891, t. 112 pag. 295.

2) Müntz, Compt. rend. de l'Acad. des Sc. 1891, t. 112 pag. 298.

3) F. Egger, Untersuchungen über den Einfluſs des Höhenklimas auf die Beschaffenheit des Blutes. Archiv für experim. Pathologie und Pharmakologie 1897, Bd. 39 S. 426. (Abgedruckt in »Mieschers Arbeiten« 1897, Bd. 2 S. 464.)

4) J. Karcher, E. Veillon und F. Suter, Über die Veränderungen des Blutes beim Übergang von Basel (266 m) nach Champéry (1052 m), Serneus (986 m) und Langenbruck (700 m). Archiv f. experim. Pathologie und Pharmakologie 1897, Bd. 39 S. 441. (Abgedruckt in »Mieschers Arbeiten« 1897, Bd. 2 S. 479.)

5) Fr. Miescher, a. a. O.

6) J. Weiſs, Über den angeblichen Einfluſs des Höhenklimas auf die Hämoglobinbildung. Zeitschr. f. physiol. Chemie 1897, Bd. 22 S. 526.

7) A. Jaquet und F. Suter, Über die Veränderungen des Blutes im Hochgebirge. Korrespondenzbl. f. Schweizer Ärzte 1898, S. 104. (Vergl. auch »Mieschers Arbeiten«, Bd. 2 S. 529.)

des Gesamtblutes zu begegnen. Die beiden Arbeiten lieferten entgegengesetzte Resultate. Die Frage blieb unentschieden.

In neuester Zeit wurde sogar die Beweiskraft der Blutkörperchenzählungen angezweifelt. Schroeder, Gottstein, Meissen u. a.[1]) stellten das Postulat auf: Der Thoma-Zeisssche Zählapparat sei vom äufseren Luftdruck abhängig! Die ganze, Jahre umfassende, mühevolle Arbeit, alle an deren Resultate sich knüpfenden Spekulationen und Erklärungsversuche erschienen durch diese »Thatsache« erschüttert. —

Bei diesem Stande der Frage nach dem Einflufs des Höhenklimas auf die Blutzusammensetzung war es wohl der Mühe wert, dieselbe an Hand eines grofsen Versuchsmateriales und im Besitze einer einwandfreien Methode einer Prüfung zu unterwerfen.

Eigene Versuche.

Als Höhenort wurde bei den folgenden Versuchen das im Kanton Graubünden im Ober-Engadin gelegene St. Moritz — 1856 m ü. M. — gewählt. Die Kontrolltiere befanden sich in Basel, 266 m ü. M. — Ausgeführt wurden die Versuche an Kaninchen und Ratten verschiedenen Alters. Ausnahmslos wurden Tiere desselben Wurfes verglichen. Dieser Umstand, verbunden mit der Ausdehnung der Versuche auf ein möglichst grofses Tiermaterial, ermöglichte eine Verminderung des allen Tierversuchen anhaftenden und leider meist viel zu wenig gewürdigten Fehlers der individuellen Schwankungen. Alle zu diesen Versuchen verwendeten Tiere wurden nach Ablauf der Säuglingsperiode wurfweise gesondert aufgezogen. Sämtliche Würfe erhielten genau dieselbe Nahrung.

Am 12. August 1901 wurden die Tiere der einzelnen Würfe gezeichnet und getrennt. Je die Hälfte der Tiere jedes Wurfes wurde für den Aufenthalt in St. Moritz bestimmt, die andere Hälfte blieb in Basel. Am 14. August begleitete ich die nach

1) Eine eingehende Zusammenstellung der diesbezüglichen Litteratur findet sich bei G. Schroeder, Der gegenwärtige Stand der Frage über die Blutveränderungen im Gebirge und ihre Bedeutung für das Heilstättenwesen. Zeitschr. f. Tuberkulose und Heilstättenwesen 1900, Bd. 1 S. 509.

St. Moritz bestimmten Tiere an ihren Bestimmungsort. Der Transport erfolgte in geräumigen, luftigen Käfigen. Die Versuchstiere langten am 15. August vormittags munter und wohlbehalten in St. Moritz an. Der Aufenthaltsort für die Versuchstiere wurde in einem freistehenden Gebäude an einem der höchsten Punkte von St. Moritz-Dorf ganz demjenigen der Basler-Tiere angepafst. Zwei geräumige Käfige — einer für die jüngeren und einer für die älteren Tiere — dienten den Kaninchen als Unterkunft. Die Raumverhältnisse gestatteten den Tieren ausgiebigste Bewegung. Die Ratten lebten ebenfalls unter ganz gleichen Verhältnissen wie in Basel. Ganz besondere Sorgfalt wurde auf die Fütterung und die Art des Futters verwendet. Auch hier wurden für St. Moritz und Basel dieselben Verhältnisse hergestellt. Das Futter der Kaninchen bestand aus: Heu, Weizenkleie mit Hafer gemischt, Schwarzbrot und Wasser. Das Heu wurde von St. Moritz nach Basel gesandt. Die Ratten erhielten Fleisch, Mandeln, Mais und Wasser. Sowohl in St. Moritz wie in Basel wurden annähernd gleiche Mengen verabreicht, an beiden Orten durchweg mehr als die Tiere auffrafsen. In regelmäfsigen Intervallen wurde in St. Moritz und in Basel das Körpergewicht bestimmt. Die Resultate dieser Wägungen sind dem Schlusse dieser Arbeit, übersichtlich zusammengestellt, beigefügt.

Die Gesundheitsverhältnisse der Versuchstiere in St. Moritz waren während der ganzen Versuchsdauer durchweg die denkbar günstigsten. Mit Ausnahme von Wurf XI, von welchem ein Tier am dritten Tage nach der Ankunft in St. Moritz starb[1]), trat kein einziger Krankheitsfall auf. Auch in Basel erfreuten sich die Tiere der besten Gesundheit. Eine Ausnahme machte nur der Wurf XI. Von diesem starben zwei Tiere.[2])

Während meines Aufenthaltes in St. Moritz, welcher bis zum 23. September dauerte, hatte Herr Prof. G. v. Bunge die Freund-

1) Das betreffende Tier zeigte bereits bei der ersten Blutkörperchenzählung in St. Moritz eine auffallende Vermehrung der weifsen Blutkörperchen. Die Sektion ergab in sehr ausgesprochenem Mafse ausgedehnte Darm- und Lebercoccidiose.

2) Auch diese beiden Tiere erlagen der Coccidiose.

lichkeit, die Verpflegung und Wägung der in Basel verbliebenen Tiere zu überwachen. Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. G. v. Bunge für seine liebenswürdige Unterstützung meiner Versuche auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Am 3. September langten in St. Moritz je die Hälfte weiterer Würfe von Kaninchen und Ratten an. Auch diese Tiersendung kam trotz des jugendlichen Alters der Tiere in bestem Zustande an. — Am 23. September verliefs ich mit einem Teil der Versuchstiere St. Moritz und kehrte mit denselben nach Basel zurück. Einen Teil der Tiere hatte ich in St. Moritz selbst in einem eigens zu diesem Zwecke eingerichteten Laboratorium getötet und untersucht. Den Rest der Versuchstiere liefs ich bis zum 14. Oktober in St. Moritz. Herrn Dr. med. Hössli, welcher in liebenswürdigster Weise während dieser Zeit die Aufsicht über die in St. Moritz verbliebenen Tiere übernahm, spreche ich hiermit meinen herzlichsten Dank für seine Freundlichkeit aus.

Blutkörperchenzählung und Hämoglobinbestimmung im Blutstropfen.

I. Methode.

a) Blutkörperchenzählung.

Die Blutkörperchenzählung wurde mit dem Thoma Zeiss-schen Zählapparate ausgeführt. Zur Verdünnung des Blutes diente die Hayemsche Flüssigkeit. Die in den nachfolgenden Tabellen mitgeteilten Resultate sind ausnahmslos aus dem Mittel von je zwei Bestimmungen gewonnen worden. Gezählt wurde in jedem einzelnen Falle mindestens für ein Präparat die gesamte Felderzahl. Im zweiten Präparat wurden entweder ebenfalls alle Quadrate durchgezählt, oder nur die Hälfte aller Felder. Für jede der beiden Zählungen wurde zur Kammerfüllung ein besonderer Mélangeur verwendet. Die Mélangeurs waren für jedes einzelne Versuchstier stets dieselben. Selbstverständlich wurden nur Prä-

parate berücksichtigt, welche allen Anforderungen vollkommen entsprachen. Speciell berücksichtigt wurden folgende Punkte:

1. Fehlen jeglichen Einschlusses — Luftblasen, Staub etc.
2. Fehlen jeglichen Übertretens von Flüssigkeit auf die Platte.
3. Gleichmäſsige Verteilung der Blutkörperchen in den einzelnen Quadraten.
4. Auftreten und Bestehenbleiben der Newtonschen Farbenringe rings um das ganze Präparat während der ganzen Dauer der Zählung.

Ganz besonderes Gewicht wurde auch auf die Blutentnahme gelegt. Bei den Kaninchen[1]) wurden im allgemeinen Ohrgefäſse gewählt. Der zuerst hervorquellende Blutstropfen wurde stets weggewischt. Verwendet wurden zur Zählung nur Blutstropfen, welche sich rasch und flott präsentierten. Die strikte Innehaltung dieser Regel war wegen der Gefahr der Verdunstung ganz besonders für die Untersuchungen im Hochgebirge sehr geboten.

Gegen die Verwendung der Thoma-Zeiſsschen Zählkammer zur Blutkörperchenzählung im Hochgebirge erhoben sich, wie schon erwähnt, ernste Bedenken. Die fast von allen Bearbeitern der Höhenklimafrage betonte Vermehrung der roten Blutkörperchen wurde auf eine Fehlerquelle des Thoma-Zeiſsschen Apparates zurückgeführt. Gottstein[2]) stellte die Behauptung auf, daſs die genannte Zählkammer vom äuſseren Luftdrucke abhängig sei. Gottstein, Schroeder, Meissen u. a. fanden, daſs bei der Zählung ein und derselben Aufschwemmung von Hefezellen verschiedene Zahlen erhalten wurden, je nach der Höhenlage des Ortes, an dem die Zählung vorgenommen wurde. Je höher der Ort lag, um so gröſser fiel das Resultat der Zählung aus! Damit hielten die genannten Autoren den Beweis des Einflusses des äuſseren Luftdruckes für erbracht, dies um so mehr, als Zählungen mit einer Zählkammer, welche durch einen im Objektträger ange-

1) An den Ratten wurden, um jeden Blutverlust zu vermeiden, keine Zählungen ausgeführt.

2) Ausführliche Litteraturangaben über diese Streitfrage und ihre Entwickelung findet sich bei G. Schroeder, a. a. O.

brachten Schlitz in Verbindung mit dem »Aufsendrucke« stand, für jede Höhenlage dieselben Zahlen ergaben. Diesen Angaben wurde von anderer Seite[1]) widersprochen.

Obwohl sich gegen die genannte Behauptung aus verschiedenen Gründen Einwände erheben lassen, so konnte ich den bestimmten Zahlenangaben der genannten Autoren gegenüber eine Nachprüfung nicht umgehen. Eine physikalische Erklärung der beobachteten Abhängigkeit der Zeifs-Thomaschen Zählkammer vom äufseren Luftdruck sind uns die genannten Autoren übrigens schuldig geblieben.

Die Kontrollierung der Thoma-Zeifsschen Zählkammer wurde in folgender Weise vorgenommen. Sowohl in Basel als in St. Moritz wurden unter ganz den gleichen Bedingungen aus derselben Mischpipette die Kammer eines gewöhnlichen Zählapparates und diejenige des mit einem »Schlitz« versehenen gefüllt. Die folgende Zusammenstellung enthält einige Resultate aus dem sehr umfangreichen Zahlenmateriale.

1. Basel.

Datum	Kontrollnummer des Tieres	Alte Thoma-Zeifssche Kammer	Schlitzkammer
28. VII. 01	Wurf II 2	5 405 000	5 403 000
29. » »	» » »	5 409 000	5 411 000
30. » »	» » »	5 415 000	5 414 000
28. » »	» V 2	5 579 000	5 582 000
29. » »	» » »	5 581 000	5 578 000
1. VIII. »	» VI 2	4 908 000	4 907 000
2. » »	» » »	4 911 000	4 915 000
4. » »	» » »	4 905 000	4 909 000
4. » »	» VII 7	5 119 000	5 202 000
5. » »	» » »	5 208 000	5 204 000
8. » »	» VIII 1	5 281 000	5 285 000
9. » »	» » »	5 288 000	5 291 000

1) Turban, Die Blutkörperchenzählung im Hochgebirge und die Meissensche Schlitzkammer. Münchener medizinische Wochenschrift 1899, No. 24 S. 792.

2. St. Moritz.

Datum	Kontrollnummer des Tieres	Alte Thoma-Zeiſssche Kammer	Schlitzkammer
16. VIII. 01	Wurf II 2	6 490 000	6 499 000
20. » »	» » »	6 500 000	6 507 000
29. » »	» » »	6 684 000	6 697 000
19. » »	» V 2	6 312 000	6 320 000
25. » »	» » »	6 541 000	6 539 000
31. » »	» » »	6 514 000	6 524 000
29. » »	» VI 3	6 520 000	6 531 000
20. IX »	» » »	6 614 000	6 628 000
23. VIII. »	» VII 6	5 762 000	5 774 000
23. » »	» VIII 3	7 113 000	7 123 000
30. » »	» » »	7 129 000	7 132 000
2. IX. »	» » »	7 131 000	7 141 000
7. » »	» » »	7 098 000	7 107 000

An mir selbst ausgeführte Zählungen führten zu folgendem Resultate:

1. Basel.

4. VIII. 01 { Alte Thoma-Zeiſssche Kammer 4 997 000
Schlitzkammer . . . . . 5 001 000.

2. St. Moritz.

16. VIII. 01 { Alte Thoma-Zeiſssche Kammer 5 679 000
Schlitzkammer . . . . . 5 699 000.

Ein Blick auf die vorstehenden Tabellen lehrt, daſs beide Kammern — die alte Thoma-Zeiſssche und die Schlitzkammer — fast identische Zahlen lieferten. In St. Moritz sind die Resultate für die Schlitzkammer etwas höher als für die gewöhnliche Zählkammer. Dieser Umstand ist wohl auf die durch den Schlitz ermöglichte Verdunstung zurückzuführen.

Es ergibt sich somit, daſs die Thoma-Zeiſssche Zählkammer vom äuſseren Luftdrucke **unabhängig** ist.

b) Hämoglobinbestimmung.

Die Hämoglobinbestimmung wurde von den Bearbeitern der Höhenklimafrage fast ausschlieſslich mit dem von Miescher modifizierten Fleischlschen Hämometer ausgeführt. Vorversuche mit diesem Apparate gaben mir keine befriedigenden Re-

sultate. Die Farbennüance des Keiles und diejenige der Blutlösung stimmen nicht überein. Dieser Umstand vereitelt eine genaue Einstellung und damit selbstverständlich jede exakte Bestimmung. Aus diesem Grunde fiel diese Methode aufser Betracht.

Bei früheren Versuchen[1]) hatte ich zur Hämoglobinbestimmung im Gesamtblute eine Methode verwendet, welche auf der colorimetrischen Vergleichung einer Normallösung von Hämoglobinkrystallen mit der zu bestimmenden Blutlösung in planparallelen Trögen beruhte. Da die Farbennüance des verwendeten Hämoglobins — Pferdebluthämoglobin — sehr gut mit dem Kaninchenblut übereinstimmt, so erhält man sehr genaue Resultate. Diese Methode übertrug ich nun auf die Hämoglobinbestimmung im Blutstropfen. Die Bestimmung erfolgte in kleinen planparallelen Trögen. Die Vergleichung wurde ausnahmslos im durchfallenden Lichte vorgenommen. 0,5 ccm der Normallösung — gelöste Pferdebluthämoglobinkrystalle[2]) — wurden so lange aus einer in $^1/_{100}$ ccm eingeteilten Bürette mit Wasser verdünnt, bis dieselbe absolut die gleiche Farbenintensität aufwies wie die Blutlösung. Die Blutlösung wurde in einer Verdünnung von 1 : 20 oder 1 : 40 verwendet. Der Blutstropfen wurde mit einem Leukocytenzähler abgemessen und entweder in demselben selbst verdünnt oder aber aufserhalb desselben. Bei der Blutentnahme[3]) wurden ganz dieselben Regeln beobachtet wie bei der Blutkörperchenzählung. Auch hier wurden nur Blutstropfen verwendet, welche sich ohne jegliche mechanische oder sonstige Beeinflussung rasch in genügender Menge präsentierten. Ausnahmslos erfolgte die Hämoglobinbestimmung durch Vergleichung mit zwei verschiedenen Normallösungen. Mit jeder Normallösung wurden zwei Bestim-

1) E. Abderhalden, Assimilation des Eisens, Zeitschr. f. Biol. 1900, Bd. 39 S. 197.

2) Die Pferdebluthämoglobinkrystalle wurden in sorgfältig verschlossenen Flaschen unter wässerigem Alkohol (1 Teil Alkohol und 4 Teile Wasser) auf Eis aufbewahrt. Die Krystalle lassen sich auf diese Weise unverändert jahrelang aufbewahren und in Eis verpackt beliebig transportieren.

3) Sehr wichtig war es, unnötige Blutverluste zu vermeiden. Momentane Blutstillung erreicht man durch das Auflegen der Haare des betreffenden Tieres auf die blutende Stelle. Es tritt sofortige Gerinnung ein.

mungen ausgeführt. Die in den Tabellen angeführten Zahlen bilden das Mittel aus je vier Einzelbestimmungen. Die einzelnen Resultate stimmten fast ausnahmslos bis auf die zweite Stelle nach dem Komma.

II. Versuche.

In erster Linie war zu entscheiden, ob beim Übergang von einem tiefer gelegenen Orte zu einem höher gelegenen oder umgekehrt, eine Änderung in der Zusammensetzung des Blutes stattfindet. Liefs sich eine solche feststellen, so war von besonderem Interesse zu verfolgen, wie rasch dieselbe eintritt, und wie sie sich während einer längeren Zeit verhält. Am meisten konzentrierte sich meine Aufmerksamkeit auf das Verhalten des Hämoglobins im Vergleiche zur Zahl der roten Blutkörperchen.

Leider konnten bei der Ankunft der ersten Tiersendung äufserer Umstände wegen keine Hämoglobinbestimmungen vorgenommen werden. Aus denselben Gründen liefsen sich die ersten Blutkörperchenzählungen erst 54 Stunden nach der Abfahrt von Basel resp. 40 Stunden nach der Abreise von Thusis (700 M. ü. M.) und 28 Stunden nach der Ankunft in St. Moritz vornehmen. Bei der zweiten Sendung wurde die Blutkörperchenzählung und die Hämoglobinbestimmung unmittelbar nach der Ankunft der Tiere vorgenommen, d. h. 28 Stunden nach der Abreise in Basel resp. 12 Stunden nach der Abfahrt von Thusis. Bei der Rückkehr nach Basel fanden die ersten Bestimmungen 29 Stunden nach der Abfahrt von St. Moritz, resp. 17 Stunden von der Ankunft in Thusis an gerechnet, statt. Die zweite Sendung (14. Oktober) brauchte etwas mehr Reisezeit.

Wie die folgenden Tabellen lehren, wurden die Untersuchungen während des ganzen Aufenthaltes in St. Moritz fortgesetzt. Aufserdem wurden an gesunden Menschen teils einzelne, teils mehrere Blutkörperchenzählungen und zum Teil auch Haemoglobinbestimmungen vorgenommen. Zum Teil handelte es sich um Eingeborene, zum Teil um vorübergehend Anwesende. Ferner wurden Blutkörperchenzählungen und zum Teil auch Hämoglobinbestimmungen vorgenommen an folgenden Tieren:

Ochs, Schaf, Schwein, Hund, Esel, Katze, Kaninchen und Hase. Die Resultate dieser Untersuchungen sind am Schlusse dieses Abschnittes als Anhang angeführt.

Mit ganz besonderer Sorgfalt wurden die Blutkörperchenpräparate auf etwaige Veränderungen der Form und des Aussehens der roten Blutkörperchen durchsucht. Auch den weifsen Blutkörperchen wurde Beachtung geschenkt. Systematische Untersuchungen über die Zahl derselben waren leider aus Zeitmangel nicht durchführbar.

In den folgenden Tabellen sind die Resultate der Blutkörperchenzählungen und der Hämoglobinbestimmungen niedergelegt:

Wurf II. Datum der Geburt: 6. I. 1901.

Nummer des Versuchstieres: 2				Nummer des Versuchstieres: 6			
Datum	Ort	Zahl der roten Blutkörperchen	Hämoglobin in %[1]	Datum	Ort	Zahl der roten Blutkörperchen	Hämoglobin in %
30. VII.	Basel	5 415 000		30. VII.	Basel	5 418 000	
2. VIII.	»	5 398 000		2. VIII.	»	5 416 000	
11. »	»	5 416 000		11. »	»	5 423 000	
16. »	St. Moritz	6 490 000		16. »	St. Moritz	6 004 000	
17. »	»	6 509 000		17. »	»	6 171 000	
18. »	»	6 498 000		18. »	»	6 198 000	
19. »	»	6 569 000		19. »	»	6 210 000	
20. »	»	6 500 000		20. »	»	6 189 000	
21. »	»	6 524 000		21. »	»	6 175 000	
22. »	»	6 610 000		22. »	»	6 215 000	
23. »	»	6 624 000		25. »	»	6 220 000	
26. »	»	6 700 000		27. »	»	6 215 000	
29. »	»	6 684 000		30. »	»	6 235 000	
31. »	»	6 664 000		3. IX.	»	6 241 000	14,71
2. IX.	»	6 672 000	14,67	6. »	»	6 339 000	14,75
6. »	»	6 624 000		8. »	»	6 348 000	
9. »	»	6 635 000	14,27	10. »	»	6 350 000	
12. »	»	6 670 000		13. »	»	6 349 000	14,89
14. »	»	6 678 000	14,29	16. »	»	6 346 000	14,92

1) d. h. Hämoglobin in g pro 100 ccm Blut.

Nummer des Versuchstieres: 1				Nummer des Versuchstieres: 7			
Datum	Ort	Zahl der roten Blutkörperchen	Hämoglobin in %	Datum	Ort	Zahl der roten Blutkörperchen	Hämoglobin in %
30. VII.	Basel	5 499 000		30 VII.	Basel	5 474 000	
2. VIII.	»	5 520 000		2 VIII.	»	5 479 000	
11. »	»	5 518 000		11. »	»	5 468 000	
16. »	St. Moritz	6 270 000		16. »	St. Moritz	6 301 000	
17. »	»	6 287 000		17. »	»	6 309 000	
18. »	»	6 456 000		18. »	»	6 412 000	
19. »	»	6 397 000		20. »	»	6 398 000	
20. »	»	6 380 000		22. »	»	6 375 000	
21. »	»	6 397 000		24. »	»	6 378 000	
22. »	»	6 420 000		26. »	»	6 398 000	
24. »	»	6 424 000		28. »	»	6 410 000	
26. »	»	6 447 000		30. »	»	6 436 000	
28. »	»	6 476 000		1. IX.	»	6 446 000	14,74
31. »	»	6 412 000		4. »	»	6 487 000	
5. IX.	»	6 389 000	14,31	8. »	»	6 500 000	14,77
9. »	»	6 390 000		13. »	»	6 515 000	
12. »	»	6 410 000	14,37	19. »	»	6 501 000	14,84
15. »	»	6 412 000		25. »	Basel	6 515 000	14,81
18. »	»	6 418 000		26. »	»	6 498 000	14,35
19. »	»	6 405 000	14,44	27. »	»	6 012 000	14,01
24. »	Basel	6 387 000	14,06	28. »	»	5 802 000	13,40
25. »	»	6 250 000	14,08	29. »	»	5 674 000	12,97

Wurf V. Datum der Geburt: 16. III. 1901.

Nummer des Versuchstieres: 2				Nummer des Versuchstieres: 6			
29. VII.	Basel	5 581 000		29. VII.	Basel	5 611 000	
4. VIII.	»	5 584 000		4. VIII.	»	5 621 000	
10. »	»	5 586 000		10. »	»	5 119 000	
15. »	St. Moritz	6 216 000		15. »	St. Moritz	6 378 000	
16. »	»	6 195 000		16. »	»	6 299 000	
17. »	»	6 205 000		17. »	»	6 310 000	
18. »	»	6 293 000		18. »	»	6 325 000	
19. »	»	6 312 000		19. »	»	6 398 000	
20. »	»	6 400 000		20. »	»	6 412 000	
21. »	»	6 492 000		22. »	»	6 434 000	
23. »	»	6 500 000		24. »	»	6 515 000	
25. »	»	6 541 000		26. »	»	6 535 000	
27. »	»	6 521 000		30. »	»	6 535 000	
31. »	»	6 514 000		3. IX.	»	6 541 000	14,15
4. IX.	»	6 517 000	13,99	6. »	»	6 539 000	
8. »	»	6 512 000	14,02	9. »	»	6 538 000	14,17
13. »	»	6 515 000	14,09	12. »	»	6 541 000	
				16. »	»	6 538 000	14,45

Wurf V. Dat. d. Geb.: 16. III. 01.

Nummer des Versuchstieres: 3

Datum	Ort	Zahl der roten Blutkörperchen	Hämoglobin in %
29. VII.	Basel	5 563 000	
4. VIII.	»	5 564 000	
10. »	»	5 569 000	
15. »	St. Moritz	6 165 000	
16. »	»	6 166 000	
17. »	»	6 150 000	
18. »	»	6 203 000	
19. »	»	6 398 000	
20. »	»	6 402 000	
21. »	»	6 431 000	
24. »	»	6 410 000	
27. »	»	6 399 000	
1. IX.	»	6 402 000	14,55
4 »	»	6 405 000	14,52
8. »	»	6 411000	
13. »	»	6 401 000	14,44
17. »	»	6 398 000	
20. »	»	6 397 000	14,42
24. »	Basel	6 412 000	14,57
25. »	»	6 366 000	14,11
26. »	»	6 012 000	14,01
27. »	»	5 863 000	13,12

Wurf XI. Dat. d. Geb.: 25. VI. 01.

Nummer des Versuchstieres: 3

Datum	Ort	Zahl der roten Blutkörperchen	Hämoglobin in %
29. VII.	Basel	4 919 000	
5. VIII.	»	4 961 000	
9. »	»	4 958 000	
15 »	St. Moritz	5 947 000	
16. »	»	5 953 000	
17. »	»	5 997 000	
18 »	»	5 996 000	
19. »	»	5 992 000	
20. »	»	5 999 000	
23. »	»	6 113 000	
27. »	»	6 121 000	
30. »	»	6 137 000	
2. IX.	»	6 141 000	14,12
6. »	»	6 151 000	
14. »	»	6 156 000	14,22
17. »	»	6 153 000	
20. »	»	6 150 000	14,23
24. »	Basel	6 113 000	14,18
25. »	»	6 097 000	14,01
26. »	»	5 814 000	13,40
27. »	»	5 679 000	13,12
28. »	»	5 446 000	12,60
29. »	»	5 315 000	12,23

Wurf XI. Datum der Geburt: 25. VI. 1901.

Nummer des Versuchstieres: 1

29. VII.	Basel	4 737 000	
5. VIII.	»	4 744 000	
12. »	»	4 748 000	
15. »	St. Moritz	5 812 000	
16. »	»	5 910 000	
17. »	»	5 900 000	
19. »	»	5 917 000	
21. »	»	5 996 000	
23. »	»	6 078 000	
25. »	»	6 064 000	
27. »	»	6 084 000	
29. »	»	6 096 000	
31. »	»	6 101 000	
2. IX.	»	6 096 000	14,12
5. »	»	6 092 000	14,08
8. »	»	6 098 000	14,14
11. »	»	6 089 000	
15. »	»	6 102 000	14,22

Nummer des Versuchstieres: 2

29. VII	Basel	4 834 000	
5. VIII.	»	4 844 000	
12. »	»	4 848 000	
15. »	St. Moritz	5 872 000	
16. „	»	5 868 000	
18. »	»	5 875 000	
20. »		5 912 000	
22. »	»	5 955 000	
24. »	»	5 968 000	
26. »	»	5 975 000	
28. »	»	6 008 000	
30. »	»	6 012 000	
1. IX.	»	6 066 000	14,68
4. »		6 054 000	
9.	»	6 077 000	14,72
13. »	»	6 084 000	
16. »	»	6 079 000	14,77

Kontrollnummer	Datum	Ort	Zahl der roten Blutkörperchen	Hämoglobin in %
Wurf I. Datum d. Geburt: 2. I. 1901.				
4	30. VII.	Basel	5 520 000	
	3. VIII.	»	5 529 000	
	3. IX.	St. Moritz	7 059 000	14,04
	4. »	»	7 047 000	
	5. »	»	7 051 000	14,12
	6. »	»	7 063 000	
	7. »	»	7 064 000	
	8. »	»	7 079 000	14,26
	9. »	»	7 093 000	
	10. »	»	7 089 000	
	11. »	»	7 097 000	14,31
	12. »	»	7 112 000	
	15. »	»	7 159 000	
	18. »	»	7 171 000	14,67
	16. X.	Basel	7 050 000	13,96
	17. »	»	6 712 000	13,64
1	30. VII.	Basel	5 210 000	
	3. VIII.	»	5 223 000	
	3. IX.	St. Moritz	6 269 000	12,89
	5. »	»	6 310 000	
	7. »	»	6 331 000	
	9. »	»	6 329 000	12,92
	11. »	»	6 331 000	
	13. »	»	6 362 000	
	15. »	»	6 400 000	13,02
	17. »	»	6 396 000	
	19. »	»	6 412 000	
	20. »	»	6 414 000	13,11
	16. X.	Basel	6 339 000	13,12
	17. »	»	5 950 000	12,66
	18. »	»	5 662 000	12,00
	19. »	»	5 412 000	11,28
	20. »	»	5 414 000	11,01
2	30. VII.	Basel	5 315 000	
	3. VIII.	»	5 319 000	
	5. X.	»	5 531 000	10,61
3	30. VII.	Basel	5 305 000	
	3. VIII.	»	5 310 000	
	8. X.	»	5 652 000	10,82
	9. »	»	5 656 000	10,79

Kontrollnummer	Datum	Ort	Zahl der roten Blutkörperchen	Hämoglobin in %
Wurf II. Dat. d. Geb.: 6. I. 1901.				
4	1. VIII.	Basel	5 568 000	
	6. »	»	5 572 000	
	25. IX.	»	5 681 000	11,02
3	1. VIII.	Basel	5 398 000	
	6. »	»	5 410 000	
	2. X.	»	5 578 000	11,24
5	1. VIII.	Basel	5 472 000	
	6. »	»	5 480 000	
	3. X.	»	5 613 000	10,92
Wurf III. Dat. d. Geb.: 29. I. 1901.				
4	1. VIII.	Basel	5 487 000	
	7. »	»	5 492 000	
	17. »	St. Moritz	6 160 000	13,56
	25. »	»	6 218 000	
	12. IX.	»	6 444 000	14,05
1	1. VIII.	Basel	5 637 000	
	7. »	»	5 636 000	
	19. »	St. Moritz	6 120 000	14,12
	24. »	»	6 210 000	
	14. IX.	»	6 311 000	14,56
5	1. VIII.	Basel	5 081 000	
	7. »	»	5 084 000	
	25. »	St. Moritz	6 274 000	14,02
	20. IX.	»	6 354 000	14,37
	26. »	Basel	5 947 000	13,25
3	1. VIII.	Basel	5 674 000	
	7. »	»	5 684 000	
	26. IX.	»	5 714 000	11,91
2	1. VIII.	Basel	5 597 000	
	7. »	»	5 614 000	
	3. X.	»	5 705 000	12,00

Kontrollnummer	Datum	Ort	Zahl der roten Blutkörperchen	Hämoglobin in %
Wurf IV. Dat. d. Geb.: 15. III. 1901.				
4	2. VIII.	Basel	6 168 000	
	6. »	»	6 188 000	
	18. »	St. Moritz	7 106 000	
	22. »	»	7 001 000	
	24. »	»	7 090 000	
	28. »	»	7 110 000	
	7. IX.	»	7 191 000	15,01
	10. »	»	7 212 000	15,22
6	2. VIII.	Basel	6 112 000	
	6. »	»	6 100 000	
	20. »	St. Moritz	7 050 000	
	28. »	»	7 115 000	
	7. IX.	»	7 145 000	15,99
	14. »	»	7 210 000	16,12
1	2 VIII.	Basel	5 812 000	
	6. »	»	5 804 000	
	21. »	St. Moritz	7 106 000	
	26. »	»	7 102 000	
	5. IX.	»	7 167 000	15,00
	11. »	»	7 212 000	15,04
	20. »	»	7 284 000	14,96
	25. »	Basel	7 389 000	14,99
	26. »	»	6 906 000	14,32
	27. »	»	5 806 000	11,96
	28. »	»	5 823 000	11,61
5	2. VIII.	Basel	5 490 000	
	6. »	»	5 495 000	
	26. IX.	»	5 711 000	13,05
2	2 VIII.	Basel	5 112 000	
	6. »	»	5 084 000	
	2. X.	»	5 314 000	11,03
3	2. VIII.	Basel	5 424 000	
	6. »	»	5 412 000	
	4. X.	»	5 513 000	11,12

Kontrollnummer	Datum	Ort	Zahl der roten Blutkörperchen	Hämoglobin in %
Wurf V. Dat. d. Geb.: 16. III. 1901.				
5	3. VIII.	Basel	5 583 000	
	8. »	»	5 584 000	
	30. IX.	»	5 712 000	12,51
1	3. VIII.	Basel	4 672 000	
	8. »	»	4 660 000	
	2. X.	»	5 057 000	12,10
4	3. VIII.	Basel	5 572 000	
	8. »	»	5 580 000	
	8. X.	»	5 419 000	12,24
Wurf VI. Dat. d. Geb.: 7. IV. 1901.				
2	4. VIII.	Basel	4 905 000	
	8. »	»	4 924 000	
	21. »	St. Moritz	6 312 000	
	25. »	»	6 389 000	
	1. IX.	»	6 412 000	15,68
	3. »	»	6 415 000	
	10. »	»	6 477 000	15,77
4	4 VIII.	Basel	5 541 000	
	8. »	»	5 532 000	
	1. IX.	St. Moritz	6 610 000	15,24
	16. »	»	6 711 000	15,32
3	4. VIII.	Basel	5 424 000	
	8. »	»	5 412 000	
	29. »	St. Moritz	6 520 000	
	4. IX.	»	6 572 000	15,81
	20. »	»	6 614 000	15,99
	25. »	Basel	6 612 000	15,87
	27. »	»	5 812 000	14,01
	29. »	»	5 514 000	13,21
6	4. VIII.	Basel	5 512 000	
	8. »	»	5 507 000	
	29. »	St. Moritz	6 715 000	
	4. IX.	»	6 812 000	16,51

Kontroll-nummer	Datum	Ort	Zahl der roten Blut-körperchen	Hämo-globin in %
	Wurf VI. Dat. d. Geb.: 7. IV. 1901.			
6	20. IX.	St. Moritz	6 874 000	16,87
	26. »	Basel	6 912 000	16,91
	27. »	»	6 105 000	14,81
	28. »	»	5 735 000	13,81
	29. »	»	5 612 000	13,72
	30. »	»	5 559 000	13,74
	1. X.	»	5 601 000	13,72
5	4. VIII.	Basel	5 569 000	
	8. »	»	5 572 000	
	29. IX.	»	5 701 000	13,02
1	4. VIII.	Basel	4 978 000	
	8. »	»	4 990 000	
	9. X.	»	5 324 000	12,64
	Wurf VII. Dat. d. Geb.: 12. IV. 1901.			
7	5. VIII.	Basel	5 208 000	
	23. »	St. Moritz	6 640 000	
	29. »	»	6 697 000	
	3. IX.	»	6 703 000	14,82
	11. »	»	6 753 000	14,89
3	5. VIII.	Basel	4 676 000	
	23. »	St. Moritz	5 731 000	
	29. »	»	5 810 000	
	6. IX.	»	5 953 000	13,00
	15. »	»	6 025 000	12,96
6	5. VIII.	Basel	4 892 000	
	23. »	St. Moritz	5 762 000	
	20. IX.	»	6 112 000	13,66
	24. »	Basel	6 118 000	13,69
	28. »	»	5 450 000	11,89
	30. »	»	5 464 000	11,87
	1. X.	»	5 458 000	11,91
	2. »	»	5 452 000	
	3. »	»	5 421 000	
	4. »	»	5 448 000	11,77
	6. »	»	5 459 000	
	8. »	»	5 462 000	11,84

Kontroll-nummer	Datum	Ort	Zahl der roten Blut-körperchen	Hämo-globin in %
	Wurf VII. Dat. d. Geb.: 12. IV. 1901.			
8	1. VIII.	Basel	5 032 000	
	29. IX.	»	5 312 000	11,21
4	1. VIII.	Basel	4 968 000	
	1. X.	»	5 213 000	11,92
5	5. VIII.	Basel	4 924 000	
	7. X.	»	5 643 000	
2	5. VIII.	Basel	5 348 000	
	7. X.	»	5 443 000	11,62
1	9. VIII.	Basel	5 056 000	
	22. »	St. Moritz	6 431 000	
	19. IX.	»	6 512 000	14,61
	16. X.	Basel	6 414 000	14,51
	17. »	»	6 012 000	13,46
	Wurf VIII. Dat. d. Geb.: 24. IV. 1901.			
1	9. VIII.	Basel	5 288 000	
	19. »	St. Moritz	6 712 000	
	14. IX.	»	6 734 000	15,41
7	9. VIII.	Basel	5 314 000	
	20. »	St. Moritz	6 814 000	
	17. IX.	»	6 999 000	16,22
6	9. VIII.	Basel	5 414 000	
	24. IX.	»	5 517 000	12,01
2	9. VIII.	Basel	5 316 000	
	1. X.	»	5 501 000	12,02
5	9. VIII.	Basel	5 792 000	
	4. X.	»	5 824 000	12,64
3	9. VIII.	Basel	5 232 000	
	23. »	St. Moritz	7 113 000	
	30. »	»	7 129 000	
	2. IX.	»	7 131 000	16,34
	7. »	»	7 098 000	16,37
	14. »	»	7 178 000	16,41
	16. X.	Basel	7 002 000	16,66
4	9. VIII.	Basel	5 940 000	
	28. »	St. Moritz	7 562 000	
	10. IX.	»	7 612 000	17,51
	20. X.	Basel	6 001 000	14,01

Kontrollnummer	Datum	Ort	Zahl der roten Blutkörperchen	Hämoglobin in %
Wurf IX. Dat. d. Geb.: 4. VI. 1901.				
6	10. VIII.	Basel	4 692 000	
	24. »	St. Moritz	5 898 000	
	26. »	»	5 919 000	
	3. IX.	»	5 977 000	13,66
	5. »	»	6 075 000	
	9. »	»	6 035 000	13,82
	10. »	»	6 034 000	13,81
5	10. VIII.	Basel	5 248 000	
	25. »	St. Moritz	6 075 000	
	26. »	»	6 119 000	
	17. IX.	»	6 325 000	14,71
1	10. VIII.	Basel	5 248 000	
	25. »	St. Moritz	6 111 000	
	19. IX	»	6 312 000	13,86
	28. »	Basel	5 778 000	11,76
7	10. VIII.	Basel	5 118 000	
	1. IX.	St. Moritz	6 422 000	14,05
	28. »	Basel	5 801 000	12,64
3	10. VIII.	Basel	5 340 000	
	25. IX.	»	5 513 000	11,51
2	10. VIII.	Basel	5 160 000	
	3. X.	»	5 317 000	11,34
4	10. VIII.	Basel	4 764 000	
	4. X.	»	5 059 000	11,01

Kontrollnummer	Datum	Ort	Zahl der roten Blutkörperchen	Hämoglobin in %
Wurf X. Dat. d. Geb.: 23. VI. 1901.				
2	7. VIII.	Basel	4 870 000	
	30. »	St. Moritz	6 075 000	
	11. IX.	»	5 998 000	13,41
4	7. VIII.	Basel	4 512 000	
	15. IX.	St. Moritz	6 370 000	13,78
	7. X.	Basel	5 556 000	11,87
1	11. VIII.	Basel	4 650 000	
	16. IX.	St. Moritz	6 001 000	13,57
	7. X.	Basel	5 312 000	11,81
3	11. VIII.	Basel	4 917 000	
	26. IX.	»	5 314 000	11,09
6	11. VIII.	Basel	5 240 000	
	3. X.	»	5 605 000	11,22
9	11. VIII.	Basel	4 887 000	
	7. X.	»	5 162 000	11,02
7	11. VIII.	Basel	5 070 000	
	11. X.	»	5 537 000	11,98
10	12. VIII.	Basel	4 888 000	
	12. X.	»	5 212 000	11,44
5	12. VIII.	Basel	4 756 000	
	18. IX.	St. Moritz	5 975 000	13,20
	16. X.	Basel	6 174 000	13,69
8	12. VIII.	Basel	4 498 000	
	18. IX.	St. Moritz	5 948 000	13,98
	19. X.	Basel	5 612 000	13,01
Wurf XI. Dat. d. Geb.: 25. VI. 1901.				
6	7. VIII.	Basel	4 875 000	
	9. »	»	4 888 000	
	29. IX.	»	5 115 000	
	1. X.	»	5 121 000	10,75

Aus den vorliegenden Tabellen ergeben sich folgende Resultate:

1. Die Zahl der roten Blutkörperchen nimmt beim Übergang von einem tiefer gelegenen Orte zu einem höher gelegenen zu und umgekehrt bei der Übersiedelung von dem höher gelegenen Orte zu dem tiefer gelegenen ab.

2. In ganz demselben Sinne ändert sich auch der Hämoglobingehalt.
3. Die Zunahme der Zahl der Blutkörperchen und diejenige des Hämoglobins erfolgt sofort nach der Ankunft am höher gelegenen Ort und bleibt während des ganzen Aufenthaltes bestehen.
4. Die Abnahme der Zahl der Blutkörperchen und diejenige des Hämoglobins erfolgt beim Übergang in die Ebene allmählich. Nach 4—6 Tagen wird eine konstante Zahl erreicht.
5. Hämoglobin und Blutkörperchenzahl steigen und fallen in genau den gleichen Verhältnissen.

Dieses letztere, wohl wichtigste Resultat der vorliegenden Untersuchungen ergibt sich aus der folgenden Zusammenstellung.

No. des Wurfes und des Versuchstieres	Datum	Ort	Hämoglobin[1]) pro Milliarde der Blutkörperchen	No. des Wurfes und des Versuchstieres	Datum	Ort	Hämoglobin pro Milliarde der Blutkörperchen
II,1	5. IX.	St. Moritz	2,24	XI,3	2. IX.	St. Moritz	2,29
	12. »	»	2,24		14. »	»	2,31
	19. »	»	2,25		20. »	»	2,31
	24. »	Basel	2,20		24. »	Basel	2,32
	25. »	»	2,25		25. »	»	2,29
II,7	1. IX.	St. Moritz	2,28		26. »	»	2,30
	8. »	»	2,27		27. »	»	2,31
	19. »	»	2,28		28. »	»	2,31
	25. »	Basel	2,27		29. »	»	2,30
	26. »	»	2,21				
	27. »	»	2,33	I,4	3. IX.	St. Moritz	1,99
	28. »	»	2,31		5. »	»	2,00
	29. »	»	2,29		8. »	»	2,01
V,3	1. IX.	St. Moritz	2,27		11. »	»	2,01
	4. »	»	2,27		18. »	»	2,04
	13. »	»	2,26		16. X.	Basel	1,98
	20. »	»	2,25		17. »	»	2,03
	24. »	Basel	2,27				
	25. »	»	2,21				
	26. »	»	2,33				
	27. »	»	2,24				

1) in Centigramm.

No. des Wurfes und des Versuchstieres	Datum	Ort	Hämoglobin pro Milliarde der Blutkörperchen	No. des Wurfes und des Versuchstieres	Datum	Ort	Hämoglobin pro Milliarde der Blutkörperchen
I,1	3. IX.	St. Moritz	2,05	VII,6	20. IX.	St. Moritz	2,23
	9. »	»	2,04		24. »	Basel	2,22
	15. »	»	2,03		28. »	»	2,18
	20. »	»	2,04		30. »	»	2,17
	16. X.	Basel	2,07		1. X.	»	2,18
	17. »	»	2,12		4. »	»	2,16
	18. »	»	2,12		8. »	»	2,16
	19. »	»	2,08				
	20. »	»	2,03	VII,1	19. IX.	St. Moritz	2,24
					16. X.	Basel	2,27
III,5	25. VIII	St. Moritz	2,23		17. »	»	2,23
	20. IX.	»	2,26				
	26. »	Basel	2,22	VIII,3	2. IX.	St. Moritz	2,29
					7. »	»	2,30
IV,1	5 IX	St. Moritz	2,09		14. »	»	2,28
	11. »	»	2,08		16. X.	Basel	2,37
	20. »	»	2,05				
	25. »	Basel	2,03	VIII,4	10. IX.	St. Moritz	2,30
	26. »	»	2,07		20. X.	Basel	2,33
				IX,1	19. IX.	St. Moritz	2,19
VI,3	4. IX.	St. Moritz	2,40		28. »	Basel	2,03
	20. »	»	2,42				
	25. »	Basel	2,40	IX,7	1. IX.	St. Moritz	2,19
	27. »	»	2,41		28. »	Basel	2,19
	29. »	»	2,39				
				X,4	15. IX.	St. Moritz	2,16
VI,6	4. IX.	St. Moritz	2,42		7. X.	Basel	2,14
	20. »	»	2,45				
	26. »	Basel	2,44	X,1	16. IX.	St. Moritz	2,26
	27. »	»	2,42		7. X.	Basel	2,22
	28. »	»	2,41				
	29. »	»	2,44	X,5	18. IX.	St. Moritz	2,21
	30. »	»	2,47		16. X.	Basel	2,21
	1. X.	»	2,45				
				X,8	18. IX.	St. Moritz	2,35
					19. X.	Basel	2,31

Die vorliegenden Tabellen zeigen, dafs die Hämoglobinmenge auf die gleiche Zahl der Blutkörperchen berechnet stets dieselbe bleibt. Von grofsem Interesse ist eine Gegenüberstellung der pro Einheit (eine Milliarde) der Blutkörperchen berechneten Hämoglobinzahlen der St. Moritzer Tiere und derjenigen der Basler

Tiere. Die folgende Zusammenstellung gibt für einige Baseler Tiere die mittleren Werte für die pro Milliarde berechnete Hämoglobinmenge.

Nummer des Wurfes und des Versuchstieres	Hämoglobin pro Milliarde Blutkörperchen	Nummer des Wurfes und des Versuchstieres	Hämoglobin pro Milliarde Blutkörperchen	Nummer des Wurfes und des Versuchstieres	Hämoglobin pro Milliarde Blutkörperchen
I,2	1,92	IV,3	2,01	VIII,6	2,17
I,3	1,92	V,5	2,19	VIII,5	2,17
II,4	1,94	V,4	2,25	IX,3	2,08
II,5	1,94	VI,5	2,28	IX,4	2,17
III,3	2,09	VI,1	2,37	X,3	2,08
III,2	2,10	VII,4	2,28	X,10	2,19
IV,5	2,28	VII,2	2,13		

Vergleicht man diese Zahlen mit den entsprechenden Angaben in der vorhergehenden Tabelle, so zeigt sich, dafs die St. Moritzer-Tiere gegenüber den Basler-Tieren im allgemeinen — nicht durchweg — höhere Hämoglobinzahlen aufweisen. Der Unterschied ist aber gering.

Verfolgt man die Resultate der Blutkörperchenzählungen von der Ankunft in St. Moritz an bis zur letzten daselbst ausgeführten Zählung, so ergibt sich, dafs die Zahlen allmählich ansteigen. Es ist diese Erscheinung aber keineswegs den St. Moritzer Tieren eigentümlich. Dieselbe Erscheinung zeigte sich auch bei den Basler Tieren — nur das Niveau, von dem aus die Steigerung ausging, ist bei beiden verschieden. Diese von dem Höhenklima unabhängige Zunahme der Blutkörperchen ist namentlich in Rechnung zu ziehen bei der Feststellung der Erreichung der »normalen« Blutkörperchenzahl beim Übergang in die Ebene. Es darf aus genannten Gründen nicht die vor dem Aufenthalt in St. Moritz in Basel gefundene Blutkörperchenzahl erwartet werden, sondern eine vom Höhenklima unabhängige höhere Zahl.

Hervorheben möchte ich noch, dafs ich während der ganzen Dauer der Untersuchungen niemals irgendwelche Veränderungen in der Form und dem Aussehen der roten Blutkörperchen beobachtete, welche für das Höhenklima specifisch gewesen wären.

Gänzlich vermifst wurden die zuerst von Viault[1]), dann von Egger[2]) und namentlich von Mercier[3]) beschriebenen kleinen Blutkörperchen[4]). Ebensowenig beobachtete ich das von Schaumann und Rosenquist[5]) angeführte vermehrte Auftreten von kernhaltigen Blutkörperchen[6]). Auch vermifste ich beim Übergang in die Ebene ausnahmslos das Auftreten von «Schatten».

Anhang.

Das im vorigen Abschnitte mitgeteilte Zahlenmaterial ist an ein und derselben Tierspecies — Kaninchen — gewonnen worden. Es war deshalb sehr erwünscht, festzustellen, ob andere Organismen in derselben Weise auf das Höhenklima reagieren. Systematische Untersuchungen stellte ich zunächst an mir selbst an. Die folgenden Zahlen geben die Resultate derselben wieder: Zahl der roten Blutkörperchen:

1. in Basel (vor der Abreise nach St. Moritz): Mittel aus 10 Doppelbestimmungen: 4994000.

2. in St. Moritz: Mittel aus 30 Doppelbestimmungen: 5684000.

3. in Basel, nach der Rückkehr von St. Moritz nach 6 Tagen erreichte konstante Zahl: Mittel aus 10 Doppelbestimmungen (29. IX. bis 9. X.): 5011000.

Am Tage vor der Abreise nach St. Moritz (13. VIII.) betrug die Zahl der roten Blutkörperchen: 5005000. Am 16. VIII. ergab die Zählung 5679000, am 17. VIII. 5681000, am 18. VIII.

1) Viault, Compt. rend. t. 111 pag. 917.

2) Egger, a. a. O., S. 437.

3) A. Mercier, Des modifications de nombre et de volume, que subissent les érythrocytes sous l'influence de l'altitude. Archives de physiol. 1894, pag. 769.

4) Dagegen beobachtete ich die von Egger abgebildeten Formen in Basel. Auffallenderweise handelte es sich stets um an Coccidiose erkrankte Tiere.

5) Ossian Schaumann und Emil Rosenquist, Über die Natur der Blutveränderungen im Höhenklima. Zeitschr. f. klin. Medizin, Bd. 35 S. 16. — Zur Frage über die Einwirkung des Höhenklimas auf die Blutbeschaffenheit. Centralbl. f. innere Medicin 1896, No. 22. — Ist die Blutkörperchenvermehrung im Höhenklima eine wirkliche oder nur eine scheinbare? Archiv f. d. gesamte Physiol. 1897, Bd. 68, S. 55.

6) Vereinzeltes Auftreten von kernhaltigen roten Blutkörperchen ist nicht für das Höhenklima specifisch. Vergl. Mauricio Ascoli, Über das Vorkommen kernhaltiger Erythrocyten im normalen Blute. Archiv f. mikrokopische Anatomie und Entwickelungsgeschichte, Bd. 55, 1900, S. 426.

5683000, am 25. VIII. 5689000 etc. etc. Während der ganzen Dauer des Aufenthaltes in St. Moritz hielt sich die Blutkörperchenzahl in genannter Höhe. Am 20. IX. — letzte Zählung in St. Moritz — betrug die Zahl: 5687000. Bei der Ankunft in Basel (24. IX.) zählte ich 5682000, am 25. IX. 5679000, am 26. IX. 5662000, am 27. IX. 5501000, am 28. IX. 5312000, am am 29. IX. 5112000, am 30. IX. 5009000, am 1. X. 5014000, am 2. X. 5016000 etc.

Die Hämoglobinbestimmungen ergaben für St. Moritz im Mittel: 15,44%, für Basel nach erfolgter Rückkehr nach Basel und eingetretenem Abfall der Blutkörperchenzahl (29. IX.) im Mittel: 13,42%. Berechnet man auch hier für St. Moritz und Basel die Hämoglobinmenge pro Milliarde Blutkörperchen, so erhält man für St. Moritz 2,71 cg Hämoglobin und für Basel 2,68 cg.

Die mitgeteilten Resultate decken sich vollkommen mit den bei den Kaninchen gefundenen. Auch hier zeigt sich ein plötzliches Ansteigen der Blutkörperchenzahl und ein langsameres Abfallen derselben mit dem Ortswechsel. Hämoglobin und Blutkörperchenzahl steigen und fallen auch hier proportional.

Auffallend sind die im Vergleich zu den in der Litteratur mitgeteilten Zahlen niedrigen Werte für St. Moritz. Die von mir gefundenen Werte überschritten in keinem Falle die Zahl 5700000. Auch die an weiteren Personen ausgeführten Zählungen ergaben, wie die nachstehenden Tabellen zeigen, keine höheren Werte. Hervorheben möchte ich, daſs auch die hier mitgeteilten Resultate genau in derselben Weise erhalten wurden, wie die im vorigen Abschnitte erhaltenen.

Der Grund des Befundes der verhältnismäſsig niederen Blutkörperchenzahlen kann nicht mit dem Ort der Blutentnahme erklärt werden, indem besonders bei den an mir ausgeführten Zählungen stets andere Stellen gewählt wurden. Zu gleicher Zeit durch Einstich in die Fingerkuppe und in den Unterschenkel erhaltene Blutproben gaben bei mir z. B. folgende Resultate:

4. IX. { Blutprobe aus der Fingerkuppe 5678000.
» » dem Unterschenkel 5687000.

Herr Dr. Guglielminetti, welcher die Freundlichkeit hatte, sich mir zur Verfügung zu stellen, gab folgende Werte: Bei Einstich in die Fingerkuppe: 5668000 rote Blutkörperchen.
» » » » Wade: 5660000 » »

Blutkörperchenzählungen

a) an vorübergehend in St. Moritz Anwesenden.[1])

	Alter in Jahren	Aufenthaltsort vor der Ankunft in St. Moritz	Dauer des Aufenthaltes in St. Moritz	Datum der Zählung	Zahl der roten Blutkörperchen	Bemerkungen
J. W. aus New-York	31	Luzern	7 Tage	24. VIII.	5 714 000	
J. H. aus London .	32	Luzern	6 »	27. »	5 634 000	
Dr. med. G. aus Monte-Carlo	38	Zürich	51 »	28. »	5 664 000	
F. Ch. aus Venedig	27	Luzern	11 »	28 »	5 738 000	
G. B. aus Zürich .	24	Zürich	$2^1/_2$ Mon.	29. »	5 668 000	
Dr. med. G. aus Monte-Carlo	38	Zürich	54 Tage	31. »	5 630 000	
Ch. M. aus London	33	Venedig	14 »	31. »	5 585 000	
Frau M. aus London	27	»	14 »	31. »	4 490 000	Sehr anamisches Aussehen.
J. St. aus Italien .	22	—	ca. 2 Mon.	2. IX.	5 714 000	
F. G. aus Italien .	28	—	»	3. »	5 708 000	
G. V. aus Italien .	24	—	»	3. »	5 712 000	

b) an dauernd[2]) in St. Moritz Anwesenden und Eingeborenen.

	Alter in Jahren	Datum	Zahl der roten Blutkörperchen	Bemerkungen
Dr. med. A. H. . .	51	1. IX.	5 616 000	
K. H.	17	1. »	5 536 000	
Italiener, Eselführer	ca. 50	6. »	5 414 000	
E. E.	13	8. »	5 205 000	

Weiter wurden Zählungen an verschiedenen Tierarten ausgeführt, um festzustellen, ob die beobachtete Zunahme der roten Blutkörperchen allen Tierspecies gemeinsam ist und speciell, ob

1) Dauer des Aufenthaltes bis zu 3 Monaten umfassend.

2) Diejenigen Personen umfassend, welche mehr als 3 Monate in St. Moritz verbrachten.

in St. Moritz geborene und aufgewachsene Tiere ebenso hohe Blutkörperchenzahlen aufwiesen, wie meine Versuchstiere.

1. Blutkörperchenzählungen an Ochsen.

Dieselben waren am 17. VIII. von Italien nach St. Moritz befördert worden.

Die Zählung ergab am 18. VIII. bei	Tier 1: 6212000
	» 2: 6714000
	» 3: 6415000
	» 4: 6001000
Die Zählung ergab am 19. VIII	Tier 1: 6197000
	» 2: 6682000
	» 3: 6462000
	» 4: 6017000

	Die Zählung ergab am		
	20. August	21. August	22. August
Bei Tier 1	6217000	—	—
» » 2	—	6699000	—
» » 3	—	—	6512000
» » 4	—	—	6127000

2. Blutkörperchenzählungen an Schweinen:

Tier 1 (6. IX.) 7112000.
» 2 (8. IX.) 7555000.

3. Blutkörperchenzählungen an Schafen:

Tier 1 (14. IX.) 7315000.
» 2 (15. IX.) 7377000.

4. Blutkörperchenzählungen an Esel:

$5^1/_2$ Jahre alte Eselin: 7232000.

5. Blutkörperchenzählungen an Hunden:

1. Pudel, 9 Jahre alt: 6405000.
2. Jagdhund: 6778000.

6. Blutkörperchenzählungen an Katzen:

1. 2 Monate alt: 6667000.
2. 2 Monate alt: 6684000.
3. ca. 1 Jahr alt: 7015000.

7. Blutkörperchenzählung an in St. Moritz geborenen Kaninchen:

1.	ca. 2 Monate alt	(Gewicht 720,0 g) 5949000	aus demselben Wurfe.
2.	» 2 »	» (» 705,0 ») 5893000	
3.	» 2 »	» (» 735,0 ») 6098000	
4.	» $1^1/_2$ Jahre alt	(» 3670,0 ») 6616000	
5.	» 3 Monate alt	(» 1320,0 ») 5664000	
6.	» 6 »	» (» 2014,0 ») 6112000.	

Feldhase (in St. Moritz eingefangen) ca. 2 Monate alt (Gewicht 750,0 g).

Mittel aus 6 Bestimmungen: 9981000.

Das vorliegende Zahlenmaterial beweist, dafs die eingeborenen Tiere ebenso hohe Blutkörperchenzahlen aufweisen, wie die aus der Ebene eben angekommenen.

Bei den Kaninchen wurden auch Hämoglobinbestimmungen ausgeführt. Dieselben ergaben folgende Werte:

Tier 1: 14,97 %, auf 1 Milliarde Blutkörperch. berechn.: 2,51 cg Hämogl.
» 2: 14,86 » , » 1 » » » 2,51 » »
» 3: 15,02 » , » 1 » » » 2,48 » »
» 4: 15,57 » , » 1 » » » 2,35 » »
» 5: 15,65 » , » 1 » » » 2,76 » »
» 6: 15,24 » , » 1 » » » 2,49 » »
Feldhase: 24,98 %, auf 1 Milliarde Blutkörp. berechn.: 2,50 cg »

Vergleicht man diese Zahlen mit den bei den von Basel nach St. Moritz verbrachten Kaninchen gefundenen, so findet man, dafs dieselben etwas gröfser sind. Irgend welche Schlüsse lassen sich bei dem kleinen Material aus den vorliegenden Zahlen nicht ziehen. Der Einwand, dafs lediglich Rassenverschiedenheiten die Ursache der genannten Differenzen sein könnten, läfst sich nicht von der Hand weisen.

Hämoglobinbestimmungen im Gesamtblut.

Die im vorigen Abschnitte mitgeteilten Resultate lassen es unentschieden, ob die beobachteten Veränderungen in der Zahl der roten Blutkörperchen und des Hämoglobins sich auf den Gesamtbestand an diesen Bestandteilen beziehen, oder ob dieselben nur als relative aufzufassen sind[1]). Entscheidend konnten nur Bestimmungen des Gesamthämoglobins des ganzen Tierkörpers sein.

I. Methode.

Die Bestimmung des Gesamthämoglobins erfolgte nach genau derselben Methode, nach welcher ich bei meinen Versuchen über die Assimilation des Eisens[2]) gearbeitet hatte. Ich verweise auf die dort gegebene eingehende Beschreibung der Methode. Hervorheben möchte ich noch, daſs sowohl bei den Kaninchen als bei den Ratten das Darmblut bei der Bestimmung berücksichtigt wurde.

Die weiter unten mitgeteilten Hämoglobinwerte sind durchweg aus dem Mittel je zweier Einzelbestimmungen gewonnen. Zur Kontrolle der Exaktheit der Methode wurden die Bestimmungen oft nach zwei verschiedenen Normallösungen ausgeführt. Die Übereinstimmung dieser Einzelresultate unter einander war stets eine sehr gute.

II. Versuche.

Die Bestimmungen des Gesamthämoglobins wurden an Kaninchen und Ratten verschiedenen Alters ausgeführt. Der Versuchsplan, dessen Grundzüge bereits in der Einleitung zu dieser Arbeit angeführt sind, war folgender. Ein Teil der nach St. Moritz

1) Vergl. u. a. A. Andreesen, Über die Ursachen der Schwankungen im Verhältnis der roten Blutkörperchen zum Plasma. In.-Dissert. Dorpat 1883. — J. Cohnheim und N. Zuntz, Untersuchungen über den Flüssigkeits-Austausch zwischen Blut und Geweben unter verschiedenen physiologischen und pathologischen Bedingungen. Archiv f. d. gesamte Physiol. 1888, Bd. 42 S. 303. — Vergl. auch Zuntz und Schumburg, Studien zu einer Physiologie des Marsches. 1901, S. 99. — Ferner A. Breitenstein, Beiträge zur Kenntnis der Wirkung kühler Bäder auf den Kreislauf Gesunder und Fieberkranker. Archiv f. experiment. Pathol. und Pharmak. 1896, Bd. 37 S. 253.

2) a. a. O. S. 197 u. f.

verbrachten Tiere wurde in St. Moritz selbst getötet und an Ort und Stelle das Gesamthämoglobin bestimmt. Der andere Teil der Versuchstiere wurde nach Basel übergeführt und hier getötet und verarbeitet. Die Einwirkung des Höhenklimas dauerte im Minimum 4 Wochen, im Maximum $8^1/_2$ Wochen.

Die folgende Zusammenstellung gibt eine Übersicht über den Bestand des Versuchsmateriales:

Sendung I: Ankunft in St. Moritz: 15. VIII.

Dieselbe bestand aus:

a) Kaninchen: Wurf II (4 Tiere), Wurf III (3), Wurf IV (3), Wurf V (3), VI (4), VII (4), VIII (4), IX (4), X (5) und Wurf XI (4).

b) Ratten: Wurf I (4 Tiere), Wurf II (4), Wurf III (7), Wurf IV (6), Wurf V (6), Wurf VI (5).

Sendung II: Ankunft in St. Moritz: 3. IX.

Dieselbe umfafste:

a) Kaninchen: Wurf I (2 Tiere), Wurf XII (6), XIII (8), XIV (4), XV (4).

b) Ratten: Wurf VII (5 Tiere), Wurf VIII (8), IX (5), X (4).

In St. Moritz geborene Tiere[2]):

a) Kaninchen: Wurf XVI (8 Tiere), Wurf XVII (9), XVIII (7).

b) Ratten: Wurf XI (11 Tiere), Wurf XII (10), XIII (9), XIV (8), XV (9), XVI (8), XVII (9), XVIII (10), XIX (8).

Alles weitere ergibt sich aus den folgenden Tabellen. Die in denselben unter dem Titel »St. Moritz« angeführten Tiere wurden in St. Moritz getötet und daselbst das Hämoglobin bestimmt. »St. Moritz-Basel I« bedeutet, dafs die hier eingereihten Tiere, nachdem sie am 23. IX. nach Basel übergeführt worden waren, daselbst getötet und verarbeitet wurden. Unter »St. Moritz-Basel II« sind diejenigen Tiere aufgeführt, welche der am 14. Oktober von St. Moritz abgeschickten Sendung angehörten. Unter »Basel« endlich sind diejenigen Tiere zusammengefafst, welche in Basel verblieben.

1) Dieselben wurden von den von Basel mitgebrachten Versuchstieren geworfen und aufgezogen.

I. Versuche an Kaninchen.

Wurf I. Datum der Geburt: 2. I. 1901.

Nummer des Versuchstieres	Geschlecht	Datum der Tötung	Körpergewicht nach der Tötung	Gewicht des Felles und Darmes	Körpergewicht — Fell u. Darm	Absolutes Gewicht des Hämoglobins im ganzen Tier — Fell u. Darm	Hämoglobin pro 1000 g Körpergewicht
			St. Moritz—Basel II.				
4	♀	17. X. 1901	3025,0	617,5	2407,5	19,8506	8,24
1	♀	20. » »	2470,0	633,5	1836,5	14,0655	7,65
			Basel.				
2	♀	8. X. 1901	2550,0	698,0	1852,0	13,8731	7,49
3	♀	9. » »	3220,0	834,0	2386,0	16,1725	6,77

Zahlenbelege.

Zur kolorimetrischen Bestimmung wurde eine Lösung reiner Pferdeblut-hämoglobinkrystalle[1]) verwendet.

Normallösung XX enthielt in 20 cm:

a) 0,1094 g bei 120° C. getrocknetes Hämoglobin.
b) 0,1097 » » » » » »

Im Mittel: **0,1096** g bei 120° C. getrocknetes Hämoglobin.

Normallösung XXIII enthielt in 20 cm:

a) 0,1015 g bei 120° C. getrocknetes Hämoglobin.
b) 0,1010 » » » » » »

Im Mittel: **0,1012** g bei 120° C. getrocknetes Hämoglobin.

Kaninchen 2: Körpergewicht, nach Abzug von Fell und Darm, 1852,0 g. Volumen des kolierten Extraktes: 4000,0 ccm. 5 ccm der Normallösung XX mit a) 2,9, b) 2,9 ccm Wasser verdünnt, zeigten dieselbe Farbenintensität, wie das filtrierte Extrakt. Daraus berechnet: 13,8731 g absolute Hämoglobinmenge und 7,49 p. M. des Körpergewichtes.

Kaninchen 3: Körpergewicht, nach Abzug von Fell und Darm, 2386,0 g. Volumen des kolierten Extraktes: 4840,0 ccm. 5 ccm der Normallösung XX mit a) 3,2, b) 3,2 ccm Wasser verdünnt, zeigten dieselbe Farbenintensität, wie das filtrierte Extrakt. Daraus berechnet: 16,1725 g absolute Hämoglobinmenge und 6,77 p. M. des Körpergewichtes.

Kaninchen 1: Körpergewicht, nach Abzug von Fell und Darm, 1836,5 g. Volumen des kolierten Extraktes: 4670,0 ccm. 5 ccm der Normallösung XXIII mit a) 3,4, b) 3,4 ccm Wasser verdünnt, ergaben dieselbe Farbenintensität, wie das filtrierte Extrakt. Daraus berechnet: 14,0655 g absolute Hämoglobinmenge und 7,65 p. M. des Körpergewichtes.

1) Dreimal umkrystallisiert.

Kaninchen 4: Körpergewicht, nach Abzug von Fell und Darm, 2407,5 g. Volumen des kolierten Extraktes 5100,0 ccm. 5 ccm der Normallösung XXIII mit a) 1,5, b) 1,5 ccm Wasser verdünnt, zeigte dieselbe Farbenintensität, wie das filtrierte Extrakt. Daraus berechnet: 19,8506 g absolute Hämoglobinmenge und 8,24 p. M. des Körpergewichtes.

Wurf II. Datum der Geburt: 6. I. 1901.

Nummer des Versuchstieres	Geschlecht	Datum der Tötung	Körpergewicht nach der Tötung	Gewicht des Felles und Darmes	Körpergewicht — Fell u. Darm	Absolutes Gewicht des Hämoglobins im ganzen Tier — Fell u. Darm	Hämoglobin pro 1000 g Körpergewicht
		St. Moritz					
2	♀	14. IX. 1901	2840,0	667,0	2173,0	17,7547	8,17
6	♀	17. » »	3112,0	915,0	2197,0	18,5781	8,45
		St. Moritz—Basel I.					
1	♀	25. IX. 1901	2810,0	907,5	1902,5	14,0984	7,41
7	♀	29. » »	3050,0	950,0	2100,0	16,8422	8,02
		Basel.					
4	♂	25. IX. 1901	3110,0	858,0	2252,0	18,0763	8,02
3	♂	3. X. »	3135,0	976,0	2159,0	16,7112	7,74
5	♀	4. » »	2970,0	896,0	2074,0	13,8780	6,69

Wurf III. Datum der Geburt: 29. I. 1901.

		St Moritz.					
4	♂	12. IX. 1901	1928,0	495,0	1433,0	12,4718	8,70
1	♀	15. » »	2641,0	765,0	1876,0	17,6888	9,42
		St. Moritz—Basel I.					
5	♀	27. IX. 1901	2445,0	796,0	1649,0	14,8398	8,99
		Basel.					
3	♂	26. IX. 1901	2715,0	835,0	1880,0	14,0849	7,49
2	♀	3. X. »	3040,0	810,0	2230,0	19,2133	8,61

Wurf IV. Datum der Geburt: 15. III. 1901.

Nummer des Versuchstieres	Geschlecht	Datum der Tötung	Körpergewicht nach der Tötung	Gewicht des Felles und Darmes	Körpergewicht — Fell u. Darm	Absolutes Gewicht des Hämoglobins im ganzen Tier — Fell u. Darm	Hämoglobin pro 1000 g Körpergewicht
		St. Moritz.					
4	♀	12. IX. 1901	2715,0	779,0	1936,0	15,7125	8,11
6	♂	14. » »	2609,0	762,0	1847,0	18,3417	9.93
		St. Moritz—Basel I.					
1	♂	28. IX. 1901	2175,0	551,5	1623,5	13,4194	8,26
		Basel.					
5	♀	26. IX. 1901	3250,0	854,5	2395,5	20,1390	8,40
2	♂	2. X. »	2955,0	951,5	2003,5	16,7200	8,34
3	♀	4. » »	2565,0	837,0	1728,0	11,6816	6,75

Wurf V. Datum der Geburt: 16. III. 1901.

		St. Moritz.					
2	♂	14. IX. 1901	2900,0	899,0	2001,0	16,4182	8,25
6	♀	16. » »	2874,5	873,5	2001,0	16,2112	8,10
		St. Moritz—Basel I.					
3	♀	27. IX. 1901	3235,0	1110,0	2125,0	18,4929	8,70
		Basel.					
5	♂	30. IX. 1901	2975,0	806,0	2169,0	16,2296	7,48
1	♂	2 X. »	2895,0	932,0	1963,0	15,4540	7,87
4	♀	8. » »	2685,0	773,0	1912,0	14,3370	7,49

Wurf VI. Datum der Geburt: 7. IV. 1901.

		St. Moritz.					
2	♀	12. IX. 1901	2175,0	591,0	1584,0	17,9568	11,33
4	♂	16. » »	2170,0	699,0	1471,0	13,4531	9,14
		St. Moritz—Basel I.					
3	♀	29. IX. 1901	2855,0	792,0	2063,0	16,5741	8,03
6	♂	1. X. »	3040,0	902,0	2138,0	18,9442	8,86
		Basel.					
5	♂	29. IX. 1901	3025,0	941,0	2084,0	18,8087	9,02
1	♀	9. X. »	2795,0	776,5	2018,5	18,3210	9,07

Wurf VII. Datum der Geburt: 12. IV. 1901.

Nummer des Versuchstieres	Geschlecht	Datum der Tötung	Körpergewicht nach der Tötung	Gewicht des Felles und Darmes	Körpergewicht — Fell u. Darm	Absolutes Gewicht des Hämoglobins im ganzen Tier — Fell u. Darm	Hämoglobin pro 1000 g Körpergewicht
		St. Moritz.					
7	♀	12. IX. 1901	2120,0	604,0	1516,0	13,2218	8,72
3	♂	16. » »	2120,0	590,0	1530,0	12,7009	8,30
		St. Moritz—Basel I.					
6	♀	8. X. 1901	2545,0	774,5	1770,5	12,8706	7,27
		Basel.					
8	♂	30. IX. 1901	2720,0	765,0	1955,0	13,9681	7,14
4	♀	2. X. »	3060,0	837,0	2223,0	19,3726	8,71
5	♀	8. » »	2325,0	636,5	1688,5	11,4646	6,79
2	♂	8. » »	2745,0	756,5	1988,5	15,8426	7,96
		St. Moritz—Basel II.					
1	♂	17. X. 1901	2715,0	712,0	2003,0	18,9426	9,45

Wurf VIII. Datum der Geburt: 24. IV. 1901.

		St. Moritz.					
1	♀	16. IX. 1901	2457,0	686,0	1771,0	13,8406	7,81
7	♂	18. » »	2615,0	715,0	1900,0	14,1298	7,43
		Basel.					
6	♂	27. IX. 1901	2452,0	696,0	1756,0	12,9998	7,40
2	♂	1. X. »	2645,0	794,5	1850,5	12,7725	6,90
5	♀	5. » »	2590,0	748,0	1842,0	11,9005	6,46
		St. Moritz—Basel II.					
3	♀	16. X. 1901	2950,0	747,0	2203,0	16,3976	7,44
4	♂	20. » »	2715,0	778,5	1936,5	16,9765	8,76

Wurf IX. Datum der Geburt: 4. VI. 1901.

Nummer des Versuchstieres	Geschlecht	Datum der Tötung	Körpergewicht nach der Tötung	Gewicht des Felles und Darmes	Körpergewicht — Fell u. Darm	Absolutes Gewicht des Hämoglobins im ganzen Tier — Fell u. Darm	Hämoglobin pro 1000 g Körpergewicht
		St. Moritz.					
6	♂	12. IX. 1901	1620,0	425,0	1195,0	11,1800	9,35
5	♂	17. » »	2215,0	712,5	1502,5	14,3774	9,56
		St. Moritz—Basel I.					
1	♀	29. IX. 1901	2705,0	854,5	1850,5	13,3994	7,24
7	♂	29. » »	2514,0	714,0	1800,0	14,1112	7,83
		Basel.					
3	♂	26. IX. 1901	1975,0	602,0	1373,0	9,8619	7,18
2	♂	3. X. »	2525,0	740,0	1785,0	13,0881	7,33
4	♀	5. » »	2495,0	739,0	1756,0	11,6575	6,63

Wurf X. Datum der Geburt: 23. VI. 1901.

		St. Moritz.					
2	♀	12. IX. 1901	1200,0	392,0	808,0	8,0804	10,00
		St. Moritz—Basel I.					
4	♀	10. X. 1901	1970,0	646,5	1323,5	10,0178	7,57
1	♂	12. » »	1995,0	596,0	1399,0	10,8706	7,77
		Basel.					
3	♀	26. IX. 1901	1455,0	497,0	958,0	7,0307	7,33
6	♂	3. X. »	1855,0	625,0	1230,0	9,0179	7,33
9	♀	11. » »	1945,0	762,0	1183,0	8,4573	7,15
7	♀	12. » »	1825,0	611,0	1214,0	9,3825	7,72
10	♂	12. » »	1874,0	774,0	1100,0	8,0048	7,27
		St. Moritz—Basel II.					
5	♀	16. X. 1901	1805,0	550,0	1255,0	10,0170	7,98
8	♂	19. » »	1895,0	683,0	1212,0	11,6196	9,59

Wurf XI. Datum der Geburt: 25. VI. 1901.

Nummer des Versuchstieres	Geschlecht	Datum der Tötung	Körpergewicht nach der Tötung	Gewicht des Felles und Darmes	Körpergewicht — Fell u. Darm	Absolutes Gewicht des Hämoglobins im ganzen Tier — Fell u. Darm	Hämoglobin pro 1000 g Körpergewicht
		St. Moritz.					
1	♀	15. IX. 1901	1649,0	415,0	1234,0	10,8461	8,79
2	♂	16. » »	1710,0	498,0	1212,0	11,2462	9,28
		St. Moritz—Basel I.					
3	♀	29. IX. 1901	1814,5	571,0	1243,5	10,9121	8,77
		Basel.					
6	♀	1. X. 1901	1825,0	567,0	1258,0	9,1195	7,25

Wurf XII. Datum der Geburt: 22. VII. 1901.

		St. Moritz—Basel I.					
5	♂	10. X. 1901	1230,0	501,0	729,0	6,3968	8,77
2	♀	13. » »	1295,0	491,0	804,0	6,4247	7,99
3	♂	13. » »	1380,0	536,5	843,5	6,9588	8,25
		St. Moritz—Basel II.					
1	♀	16. X. 1901	1580,0	554,5	1025,5	7,6423	7,45
4	♀	17. » »	1445,0	497,0	948,0	7,0736	7,46
6	♂	18. » »	1402,0	502,0	900,0	6,7441	7,49

Wurf XIII. Datum der Geburt: 3. VIII. 1901.

		St. Moritz—Basel I.					
3	♀	13. X. 1901	629,0	257,0	372,0	4,3368	11,65
4	♀	13. » »	859,0	333,5	525,5	5,2112	9,91
5	♂	14. » »	1280,0	476,5	803,5	6,7971	8,45
6	♀	14. » »	795,0	290,5	504,5	5,4397	10,78
		St. Moritz—Basel II.					
1	♀	16. X. 1901	825,0	288,5	536,5	5,7073	10,64
7	♀	17. » »	915,0	320,0	595,0	5,9512	10,00
2	♀	17. » »	1020,0	342,0	678,0	7,3237	10,80
8	♂	19. » »	1040,0	381,0	659,0	6,4869	9,84

Wurf XIV. Datum der Geburt: 5. VIII. 1901.

Nummer des Versuchstieres	Geschlecht	Datum der Tötung	Körpergewicht nach der Tötung	Gewicht des Felles und Darmes	Körpergewicht – Fell u. Darm	Absolutes Gewicht des Hämoglobins im ganzen Tier – Fell u. Darm	Hämoglobin pro 1000 g Körpergewicht
			St. Moritz.				
1	♀	17. IX. 1901	400,0	153,0	247,0	2,9435	11,91
4	♂	18. » »	563,0	163,0	400,0	4,1122	10,28
			Basel.				
3	♂	26. IX. 1901	678,0	216,5	461,5	3,8876	8,42
1	♀	1. X. »	489,0	160,5	328,5	2,7468	8,36
2	♂	1. » »	518,5	169,5	349,0	3,4387	9,85
4	♀	15. » »	864,0	263,5	600,5	5,1219	8,53
			St. Moritz—Basel II.				
2	♀	17. X. 1901	955,0	308,0	647,0	5,7752	8,92
3	♀	20. » »	726,0	192,0	534,0	4,5662	8,55

Wurf XV. Datum der Geburt: 7. VIII. 1901.

			St. Moritz.				
1	♀	17. IX. 1901	396,0	86,0	310,0	2,9120	9,39
2	♀	17. » »	336,0	103,0	233,0	2,8688	12,31
4	♂	18. » »	412,0	136,0	276,0	3,0120	10,91
			Basel.				
1	♀	26. IX. 1901	449,0	160,0	289,0	2,2448	7,76
3	♂	26. » »	507,0	187,0	320,0	2,9323	9,15
2	♀	10. X. »	684,5	210,0	474,5	3,9923	8,41
4	♂	10. » »	640,5	217,5	423,0	3,1675	7,48
			St. Moritz—Basel II.				
3	♀	16. X. 1901	778,5	326,0	452,5	5,3720	11,87

Wurf XVI. Datum der Geburt: 17. VIII. 1901.

			St. Moritz.				
1	♂	16. IX. 1901	518,0	218,0	300,0	3,6210	12,07
2	♀	16. » »	485,0	165,0	320,0	3,8422	12,00
3	♀	16. » »	482,5	172,0	310,5	3,7102	11,94
4	♀	16. » »	476,5	176,0	300,5	3,4844	11,59
5	♂	16. » »	512,0	192,0	320,0	3,4251	10,70
6	♀	16. » »	436,0	166,0	270,0	3,0157	11,16
7	♀	16. » »	487,0	197,0	290,0	2,9101	10,03
8	♂	16. » »	516,5	199,5	317,0	3,8445	12,12

Wurf XVII. Datum der Geburt: 18. VIII. 1901.

Nummer des Versuchstieres	Geschlecht	Datum der Tötung	Körpergewicht nach der Tötung	Gewicht des Felles und Darmes	Körpergewicht — Fell u. Darm	Absolutes Gewicht des Hämoglobins im ganzen Tier — Fell u. Darm	Hämoglobin pro 1000 g Körpergewicht
		St. Moritz.					
1	♀	17. IX. 1901	442,0	166,0	276,0	2,8442	10,30
2	♀	17. » »	415,5	145,0	270,5	2,8884	10,67
3	♀	17. » »	412,0	155,5	256,5	2,7748	10,81
4	♂	17. » »	456,0	160,0	296,0	3,2844	11,09
5	♂	17. » »	478,0	160,0	318,0	3,4225	10,75
6	♂	18. » »	458,0	156,0	302,0	3,4486	11,41
7	♂	18. » »	477,5	158,0	319,5	3,3896	10,60
8	♀	18. » »	463,0	140,0	323,0	3,4554	10,69
9	♂	18. » »	432,5	110,0	322,5	3,2812	10,17

Wurf XVIII. Datum der Geburt: 18. VIII. 1901.

		St. Moritz.					
1	♂	17. IX. 1901	444,0	144,0	300,0	3,6289	12,09
2	♂	17. » »	462,0	142,0	320,0	3,4612	10,81
3	♀	17. » »	414,5	136,0	278,5	2,9876	10,72
4	♀	17. » »	436,0	146,0	290,0	3,1244	10,77
5	♂	18. » »	452,0	172,0	280,0	3,2142	11,47
6	♀	18. » »	412,0	166,0	246,0	2,6648	10,83
7	♂	18. » »	416,0	156,0	260,0	2,6112	10,04

Wurf XIX. Datum der Geburt: 10. IX. 1901.

		Basel.					
1	♀	10. X. 1901	510,0	209,5	300,5	3,5444	11,79
2	♀	23. » »	695,5	290,5	405,0	3,9750	9,81
3	♀	23. » »	514,0	219,0	295,0	2,9066	9,85
4	♀	23. » »	548,0	210,5	337,5	3,2063	9,50
5	♂	23. » »	492,5	202,0	290,5	2,8314	9,74
6	♂	23. » »	614,0	217,0	397,0	4,0529	10,20
7	♂	24. » »	654,0	246,0	408,0	4,0286	9,87
8	♂	24. » »	632,5	262,5	370,0	3,7001	10,00
9	♀	24. » »	392,0	161,5	230,5	2,4112	10,46
10	♀	24. » »	499,5	178,0	321,5	3,1986	9,94
11	♂	24. » »	557,0	206,0	351,0	3,5212	10,03

Wurf XX. Datum der Geburt: 13. IX. 1901.

Nummer des Versuchstieres	Geschlecht	Datum der Tötung	Körpergewicht nach der Tötung	Gewicht des Felles und Darmes	Körpergewicht — Fell u. Darm	Absolutes Gewicht des Hämoglobins im ganzen Tier - Fell u. Darm	Hämoglobin pro 1000 g Körpergewicht
			Basel.				
1	♀	10. X. 1901	561,0	220,5	340,5	3,9884	11,71
3	♀	23. » »	535,0	200,5	334,5	3,1286	9,35
2	♀	23. » »	525,0	215,5	309,5	3,1542	10,19
4	♂	24. » »	590,0	235,5	354,5	3,6112	10,18
5	♀	24. » »	602,0	228,0	374,0	3,7412	10,00
6	♂	24. » »	573,0	227,5	345,5	3,5186	10,18
7	♀	24. » »	525,5	187,5	338,0	3,3912	10,03
8	♂	24. » »	551,5	223,0	328,5	3,2849	9,99

II. Versuche an Ratten.

Wurf I. Datum der Geburt: 15. I. 1901.

			St. Moritz.				
1	♀	13. IX. 1901	195,0	37,0	158,0	1,6715	10,58
2	♀	17. » »	149,0	34,5	114,5	1,2808	11,18
3	♂	18. » »	225,0	40,0	185,0	2,0584	11,12
4	♂	18. » »	195,0	36,0	159,0	1,6682	10,48
			Basel.				
1	♀	25. IX. 1901	241,5	50,0	191,5	2,1043	10,98
2	♀	25. » »	192,0	32,0	160,0	1,5657	9,78
3	♂	27. » »	146,0	31,5	114,5	1,1498	10,04
4	♂	29. » »	194,0	37,0	157,0	1,5638	9,96

Zahlenbelege.

Zur kolorimetrischen Bestimmung wurde eine Lösung reiner Pferdeblut-hämoglobinkristalle verwendet.

20 ccm der Normallösung VI gaben:

a) 0,1154 g bei 120° C. getrocknetes Hämoglobin.
b) 0,1150 » » » » » »

Im Mittel: **0,1152** g bei 120° C. getrocknetes Hämoglobin.

20 ccm der Normallösung VII gaben:

a) 0,1877 g bei 120° C. getrocknetes Hämoglobin.
b) 0,1875 » » » » » »

Im Mittel: **0,1876** g bei 120° C. getrocknetes Hämoglobin.

20 ccm der Normallösung XI gaben:

a) 0,2192 g bei 120° C. getrocknetes Hämoglobin.
b) 0,2192 „ » » » » »

Im Mittel: **0,2192** g bei 120° C. getrocknetes Hämoglobin.

20 ccm der Normallösung XIII gaben;

a) 0,1378 g bei 120° C. getrocknetes Hämoglobin.
b) 0,1382 » » » » » »

Im Mittel: **0,1380** g bei 120° C. getrocknetes Hämoglobin.

a) In St. Moritz getötete Ratten.

Ratte 1: Körpergewicht nach Abzug von Fell und Darm, 158,0 g. Volumen des kolierten Extraktes: 830,0 ccm. 5 ccm der Normallösung VI, mit 9,3 ccm Wasser verdünnt, zeigten dieselbe Farbenintensität wie das filtrierte Extrakt. Daraus berechnet 1,6715 g absolute Hämoglobinmenge und 10,58 p. M. des Körpergewichtes.

Ratte 2: Körpergewicht, nach Abzug von Fell und Darm, 114,5 g. Volumen des kolierten Extraktes 590,0 ccm. 5 ccm der Normallösung VII mit 16,6 ccm Wasser verdünnt. Absolutes Hämoglobin 1,2808 g, 11,18 p. M. des Körpergewichtes.

Ratte 3: Körpergewicht, nach Abzug von Fell und Darm, 185,0 g. Volumen des kolierten Extraktes 877,8 ccm. 5 ccm der Normallösung VII mit 15 ccm Wasser verdünnt. Absolutes Hämoglobin 2,0584 g, 11,12 p. M. des Körpergewichtes.

Ratte 4: Körpergewicht, nach Abzug von Fell und Darm, 159,0 g. Volumen des kolierten Extraktes 715,0 ccm. 5 ccm der Normallösung VII mit 15,1 ccm Wasser verdünnt. Absolutes Hämoglobin 1,6682 g, 10,48 p. M. des Körpergewichtes.

b) In Basel verbliebene Tiere.

Ratte 1: Körpergewicht, nach Abzug von Fell und Darm, 191,5 g. Volumen des kolierten Extraktes 768,0 ccm. 5 ccm der Normallösung XI verdünnt mit 15,0 ccm Wasser. Absolutes Hämoglobin 2,1043 g, 10,98 p. M. des Körpergewichtes.

Ratte 2: Körpergewicht, nach Abzug von Fell und Darm, 160,0 g. Volumen des kolierten Extraktes 680,0 ccm, 5 ccm der Normallösung XI verdünnt mit 18,8 ccm Wasser. Absolutes Hämoglobin 1,5657 g, 9,78 p. M. des Körpergewichtes.

Ratte 3: Körpergewicht, nach Abzug von Fell und Darm, 114,5 g. Volumen des kolierten Extraktes 500,0 ccm. 5 ccm der Normallösung XIII verdünnt mit 10,0 ccm Wasser. Absolutes Hämoglobin 1,1498 g, 10,04 p. M. des Körpergewichtes.

Ratte 4: Körpergewicht, nach Abzug von Fell und Darm, 157,0 g. Volumen des kolierten Extraktes 680,0 ccm. 5 ccm der Normallösung XIII verdünnt mit 10,0 ccm Wasser. Absolutes Hämoglobin 1,5638 g, 9,96 p. M. des Körpergewichtes.

Wurf II. Datum der Geburt: 10. II. 1901.

Nummer des Versuchstieres	Geschlecht	Datum der Tötung	Körpergewicht nach der Tötung	Gewicht des Felles und Darmes	Körpergewicht — Fell u. Darm	Absolutes Gewicht des Hämoglobins im ganzen Tier — Fell u. Darm	Hämoglobin pro 1000 g Körpergewicht
		St. Moritz.					
1	♀	13. IX. 1901	252,0	56,0	196,0	1,8463	9,42
2	♂	15. » »	263,0	61,0	202,0	1,8450	9,13
3	♂	16. » »	245,0	51,0	194,0	1,9501	10,05
4	♀	17. » »	250,0	50,0	200,0	1,9942	9,97
		Basel.					
2	♀	25. IX. 1901	280,5	61,5	219,0	1,8758	8,56
4	♂	26. » »	238,0	48,0	190,0	1,7468	9,19
3	♂	27. » »	249,5	49,5	200,0	1,8426	9,21
1	♀	8. X. »	183,5	51,0	132,5	1,3209	9,97

Wurf III. Datum der Geburt: 19. V. 1901.

		St. Moritz.					
4	♂	13. IX. 1901	136,0	30,0	106,0	1,1312	10,67
5	♂	15. » »	152,0	31,5	120,5	1,2151	10,08
		St. Moritz—Basel I.					
3	♀	25. IX. 1901	141,0	31,5	109,5	1,0642	9,71
2	♂	25. » »	168,5	36,5	132,0	1,2642	9,57
7	♀	26. » »	202,0	40,0	162,0	1,5998	9,87
		Basel.					
5	♂	25. IX. 1901	168,0	40,0	128,0	1,0912	8,52
2	♀	25. » »	193,0	39,5	153,5	1,2794	8,33
1	♂	25. » »	188,5	36,5	152,0	1,2890	8,48
3	♂	29. » »	205,0	45,5	159,5	1,2906	8,09
4	♂	29. » »	191,5	43,0	148,5	1,2703	8,55
		St. Moritz—Basel II.					
1	♀	19. X. 1901	169,5	43,5	126,0	1,4312	11,35
6	♀	19. » »	199,0	49,0	150,0	1,4899	9,93

Wurf IV. Datum der Geburt: 8. VI. 1901.

Nummer des Versuchstieres	Geschlecht	Datum der Tötung	Körpergewicht nach der Tötung	Gewicht des Felles und Darmes	Körpergewicht — Fell u. Darm	Absolutes Gewicht des Hämoglobins im ganzen Tier — Fell u. Darm	Hämoglobin pro 1000 g Körpergewicht
			St. Moritz.				
4	♂	13. IX. 1901	128,0	34,0	94,0	1,0609	11,28
5	♀	15. » »	156,0	46,0	110,0	1,1134	10,12
6	♀	16. » »	161,0	40,5	120,5	1,2102	10,04
			St. Moritz—Basel I.				
1	♂	26. IX. 1901	151,5	35,0	116,5	1,1960	10,26
3	♂	29. » »	118,0	29,0	89,0	0,8259	9,27
2	♀	10. X. »	153,5	43,0	110,0	1,1579	10,52
			Basel.				
1	♂	29. IX. 1901	170,0	40,0	130,0	1,1778	9,06
2	♀	29. » »	157,0	36,5	120.5	1,0508	8,72
3	♂	29. » »	115,0	39,5	75,5	0,6999	9,27
4	♀	22. X. »	175,5	37,5	138,0	1,1683	8,46

Wurf V. Datum der Geburt: 24. VI. 1901.

			St. Moritz—Basel I.				
3	♀	28. IX. 1901	208,0	58,0	150,0	1,2216	8,14
2	♀	10. X. »	194,5	51,5	143,0	1,4883	10,40
6	♂	12. » »	209,5	49,5	160,0	1,5868	9,91
			Basel.				
5	♂	29. IX. 1901	198,5	49,0	149,5	1,1540	7,71
2	♂	8. X. »	209,5	51,0	158,5	1,2277	7,74
3	♂	8. » »	220,0	54,5	165,5	1,3853	8,37
4	♂	8. » »	221,5	41,5	180,0	1,4343	7,96
			St. Moritz—Basel II.				
4	♂	18. X. 1901	204,0	45,5	158,5	1,4840	9,36
1	♂	19. » »	201,0	40,0	161,0	1,6606	10,31
5	♀	20. » »	196,0	42,5	153,5	1,3871	9,03

Wurf VI. Datum der Geburt: 25. VII. 1901.

Nummer des Versuchstieres	Geschlecht	Datum der Tötung	Körpergewicht nach der Tötung	Gewicht des Felles und Darmes	Körpergewicht — Fell u. Darm	Absolutes Gewicht des Hämoglobins im ganzen Tier — Fell u. Darm	Hämoglobin pro 1000 g Körpergewicht
		St. Moritz.					
2	♀	13. IX. 1901	67,0	23,0	44,0	0,5808	13,20
3	♂	15. » »	60,0	14,5	45,5	0,5320	11,69
5	♀	18. » »	73,0	23,0	50,0	0,5510	11,02
		St. Moritz—Basel I.					
1	♂	28. IX. 1901	111,5	28,0	83,5	0,8393	10,05
4	♂	29. » »	129,5	33,5	96,0	0,8234	8,57
		Basel.					
1	♂	25. IX. 1901	78,5	25,0	53,5	0,4514	8,43
2	♀	25. » »	75,0	18,0	57,0	0,4570	8,02
3	♀	28. » »	131,0	30,5	100,5	0,8551	8,50
4	♂	28. » »	137,0	31,5	105,5	0,8528	8,08
5	♂	29. » »	128,5	27,5	101,0	0,8088	8,00

Wurf VII. Datum der Geburt: 10. VIII. 1901.

		St. Moritz—Basel I.					
3	♀	11. X. 1901	114,0	33,0	81,0	0,7743	9,56
5	♀	11. » »	152,5	37,5	115,0	0,9603	8,35
7	♂	11. » »	175,5	44,5	131,0	1,3246	10,11
9	♂	22. » »	202,0	50,0	152,0	1,3763	9,05
1	♀	22. » »	150,0	41,5	108,5	1,0268	9,46
		St. Moritz—Basel II.					
6	♀	16. X. 1901	161,5	31,0	130,5	1,2701	9,73
8	♂	16. » »	164,5	40,5	124,0	1,1981	9,66
4	♂	17. » »	178,0	50,5	127,5	1,3236	10,39
10	♀	19. » »	205,0	45,0	160,0	1,6006	10,00
2	♀	22. » »	126,5	36,0	90,5	0,8993	9,93

Wurf VIII. Datum der Geburt: 11. VIII. 1901.

Nummer des Versuchstieres	Geschlecht	Datum der Tötung	Körpergewicht nach der Tötung	Gewicht des Felles und Darmes	Körpergewicht — Fell u. Darm	Absolutes Gewicht des Hämoglobins im ganzen Tier — Fell u. Darm	Hämoglobin pro 1000 g Körpergewicht
		St. Moritz—Basel I.					
5	♂	11. X. 1901	180,0	48,5	131,5	1,2741	9,69
3	♂	12. » »	165,0	42,5	122,5	1,0952	8,94
1	♀	21. » »	159,0	42,5	116,5	1,0999	9,44
4	♂	22. » »	149,5	45,5	104,0	0,9622	9,25
		St. Moritz—Basel II.					
2	♂	16. X. 1901	171,0	45,5	125,5	1,2890	10,27
8	♂	16. » »	170,0	47,0	123,0	1,2031	9,78
6	♂	17. » »	178,0	48,0	130,0	1,2849	9,88
7	♂	17. » »	172,0	49,0	123,0	1,2558	10,21

Wurf IX. Datum der Geburt: 7. VIII. 1901.

		St. Moritz—Basel II.					
1	♀	16. X. 1901	132,5	37,5	95,0	0,8521	8,97
3	♀	17. » »	131,5	34,0	97,5	0,9504	9,74
2	♂	19. » »	192,0	51,5	140,5	1,2776	9,09
4	♂	20. » »	176,0	47,0	129,0	1,2847	9,95
5	♀	21. » »	138,0	35,5	102,5	1,0473	10,21
		Basel.					
2	♂	13. X. 1901	121,0	32,0	89,0	0,8667	9,73
3	♀	13. » »	108,5	29,5	79,0	0,8412	10,64
4	♀	22. » »	117,5	26,5	91,0	0,7428	8,16
1	♂	22. » »	136,5	34,5	102,0	1,0117	9,91
5	♀	22. » »	146,5	45,5	101,0	0,9112	9,02

Wurf X. Datum der Geburt: 12. VIII. 1901.

		St. Moritz—Basel II.					
4	♂	17. X. 1901	126,5	36,5	90,0	0,8896	9,88
2	♂	17. » »	93,5	27,0	66,5	0,6780	10,19
3	♂	20. » »	107,9	31,5	76,4	0,6999	9,16
1	♀	21. » »	156,0	35,0	121,0	0,9996	8,26
		Basel.					
3	♂	13. X. 1901	117,0	33,5	83,5	0,8659	10,37
2	♀	13. » »	69,5	20,5	49,0	0,5064	10,33
1	♀	22. » »	121,5	34,0	87,5	0,7054	8,06
4	♂	22. » »	136,0	34,0	102,0	0,8179	8,01

Wurf XI. Datum der Geburt: 16. VIII. 1901.

Nummer des Versuchstieres	Geschlecht	Datum der Tötung	Körpergewicht nach der Tötung	Gewicht des Felles und Darmes	Körpergewicht — Fell u. Darm	Absolutes Gewicht des Hämoglobins im ganzen Tier — Fell u. Darm	Hämoglobin pro 1000 g Körpergewicht
		St. Moritz.					
1	♂	17. IX. 1901	26,5	6,1	20,4	0,2047	10,03
2	♀	17. » »	33,0	9,0	24,0	0,2481	10,33
		St. Moritz—Basel I.					
3	♀	26. IX. 1901	45,5	12,5	33,0	0,2846	8,62
4	♂	12. X. »	92,0	24,0	68,0	0,5356	7,87
5	♂	12. » »	90,5	25,0	65,5	0,6392	9,75
6	♂	12. » »	85,5	21,5	64,0	0,5777	9,02
		St. Moritz—Basel II.					
1	♂	16. X. 1901	98,5	29,5	69,0	0,7102	10,29
2	♀	18. » »	103,5	28,5	75,0	0,8829	11,77
3	♂	20. » »	106,0	32,0	74,0	0,8058	10,88
4	♂	20. » »	104,5	30,5	74,0	0,7106	9,60
5	♀	20. » »	102,0	32,0	70,0	0,7778	11,11

Wurf XII. Datum der Geburt: 16. VIII. 1901.

		St. Moritz—Basel I.					
1	♂	10. X. 1901	85,5	25,5	60,0	0,5642	9,40
2	♀	12. » »	86,0	26,0	60,0	0,5664	9,44
3	♂	14. » »	90,5	26,0	64,5	0,5943	9,21
4	♂	18. » »	99,0	24,0	75,0	0,6947	9,26
5	♂	20. » »	100,0	30,0	70,0	0,6301	9,00
		St. Moritz—Basel II.					
1	♀	16. X. 1901	95,5	25,0	70,5	0,7112	10,08
2	♀	17. » »	92,0	26,0	66,0	0,6742	10,21
3	♂	18. » »	96,5	26,5	70,0	0,6999	9,99
4	♂	20. » »	107,5	27,5	80,0	0,7198	8,99
5	♂	21. » »	109,5	30,0	79,5	0,8005	10,06

Wurf XIII. Datum der Geburt: 17. VIII. 1901.

Nummer des Versuchstieres	Geschlecht	Datum der Tötung	Körpergewicht nach der Tötung	Gewicht des Felles und Darmes	Körpergewicht — Fell u. Darm	Absolutes Gewicht des Hämoglobins im ganzen Tier — Fell u. Darm	Hämoglobin pro 1000 g Körpergewicht
		St. Moritz—Basel I.					
1	♂	12. X. 1901	70,5	20,5	50,0	0,4955	9,91
2	♀	13. » »	70,5	21,0	49,5	0,4952	10,00
3	♂	17. » »	82,4	22,0	60,4	0,5884	9,74
4	♀	18. » »	83,5	23,0	60,5	0,5998	9,91
5	♀	20. » »	90,0	25,0	65,0	0,6423	9,88
		St. Moritz—Basel II.					
1	♂	17. X. 1901	79,5	23,5	56,0	0,5842	10,43
2	♂	18. » »	83,5	23,5	60,0	0,6644	11,07
3	♀	20. » »	91,0	26,0	65,0	0,6482	9,97
4	♀	22. » »	92,5	25,5	67,0	0,6849	10,22

Wurf XIV. Datum der Geburt: 19. VIII. 1900.

		St. Moritz—Basel I.					
1	♂	20. X. 1901	64,5	18,5	46,0	0,4468	9,71
2	♀	21. » »	68,5	18,5	50,0	0,4286	8,57
3	♂	22. » »	68,0	18,0	50,0	0,4862	9,72
4	♀	22. » »	62,5	14,5	48,0	0,4810	10,02
		St. Moritz—Basel II.					
1	♀	17. X. 1901	69,5	19,0	50,5	0,5102	10,10
2	♀	17. » »	64,5	14,0	50,5	0,4992	9,88
3	♀	20. » »	64,0	17,0	47,0	0,4694	9,98
4	♂	20. » »	67,2	15,0	52,2	0,5312	10,17

Wurf XV. Datum der Geburt: 1. IX. 1901.

		St. Moritz—Basel I.					
1	♀	14. X. 1901	76,5	23,0	53,5	0,5212	9,74
2	♀	14. » »	78,0	23,0	55,0	0,5740	10,43
4	♂	22. » »	129,5	25,5	104,0	0,9622	9,25
3	♀	22. » »	102,0	28,0	74,0	0,7084	9,57
		St. Moritz—Basel II.					
1	♀	20. X. 1901	78,0	23,0	55,0	0,6276	11,41
2	♂	20. » »	89,0	24,0	65,0	0,6325	9,73
3	♂	20. » »	90,5	27,5	63,0	0,6036	9,58
4	♀	20. » »	98,0	29,5	68,5	0,7433	10,85
5	♀	21. » »	89,0	24,5	64,5	0,6210	9,62

Wurf XVI. Datum der Geburt: 4. IX. 1901.

Nummer des Versuchstieres	Geschlecht	Datum der Tötung	Körpergewicht nach der Tötung	Gewicht des Felles und Darmes	Körpergewicht — Fell u. Darm	Absolutes Gewicht des Hämoglobins im ganzen Tier — Fell u. Darm	Hämoglobin pro 1000 g Körpergewicht
		St. Moritz—Basel I.					
1	♂	14. X. 1901	63,0	15,5	47,5	0,4895	10,30
2	♀	14. » »	70,0	17,5	52,5	0,5767	10,98
3	♂	22. » »	81,5	24,5	57,0	0,5984	10,49
4	♂	22. » »	91,5	22,5	69,0	0,6401	9,27
		St. Moritz—Basel II.					
1	♀	16. X. 1901	64,5	22,5	42,0	0,4573	10,88
2	♀	17. » »	65,5	21,5	44,0	0,4496	10,21
3	♂	19. » »	83,5	23,5	60,0	0,6948	11,58
4	♂	20. » »	89,5	26,5	63,0	0,6666	10,58

Wurf XVII. Datum der Geburt: 14. VIII. 1901.

		St. Moritz.					
1	♂	17. IX. 1901	40,5	10,5	30,0	0,3312	11,04
2	♀	17. » »	41,0	11,0	30,0	0,3345	11,15
3	♀	17. » »	40,0	11,0	29,0	0,3328	11,47
4	♂	17. » »	41,5	11,5	30,0	0,3041	10,13
5	♂	17. » »	43,4	12,0	31,4	0,3482	11,08
6	♂	17. » »	36,0	12,0	24,0	0,2714	11,30
7	♂	17. » »	42,5	12,0	30,5	0,3458	11,33
8	♂	17. » »	34,5	11,5	23,0	0,2811	12,22
9	♀	17. » »	32,0	12,0	20,0	0,2098	10,49

Wurf XVIII. Datum der Geburt: 14. VIII. 1901.

		St. Moritz.					
1	♂	18. IX. 1901	44,0	12,0	32,0	0,3291	10,28
2	♀	18. » »	42,5	12,5	30,0	0,3098	10,33
3	♂	18. » »	39,5	10,5	29,0	0,3046	10,50
4	♀	18. » »	46,5	16,0	30,5	0,3212	10,53
5	♀	18. » »	48,5	12,0	36,5	0,3945	10,80
6	♀	18. » »	36,5	12,5	24,0	0,2788	11,61
7	♀	18. » »	44,0	14,0	30,0	0,3128	10,43
8	♂	18. » »	42,0	12,0	30,0	0,3219	10,73
9	♀	18. » »	39,5	10,5	29,0	0,2998	10,33
10	♂	18. » »	40,5	10,5	30,0	0,3147	10,49

Wurf XIX. Datum der Geburt: 16. VIII. 1901.

Nummer des Versuchstieres	Geschlecht	Datum der Tötung	Körpergewicht nach der Tötung	Gewicht des Felles und Darmes	Körpergewicht — Fell u. Darm	Absolutes Gewicht des Hämoglobins im ganzen Tier — Fell u. Darm	Hämoglobin pro 1000 g Körpergewicht
		St. Moritz.					
1	♀	15. IX. 1901	54,5	14,5	40,0	0,4401	11.00
2	♂	15. » »	56,5	14,5	42,0	0,4288	10,20
3	♀	15. » »	57.0	13.0	44,0	0,4620	10,50
4	♀	15. » »	49.0	12,0	37,0	0,3989	10,78
5	♂	16. » »	48,5	11,5	37,0	0,3717	10.04
6	♂	16. » »	61,5	16,5	45,0	0,4945	10.98
7	♂	17. » »	58,0	14,0	44,0	0,4784	10.87
8	♂	17. » »	57,5	14,0	43,5	0,4569	10,50

Wurf XX. Datum der Geburt: 4. IX. 1901.

		Basel.					
1	♀	9. X. 1901	60,5	17.0	43.5	0,4594	10.56
2	♀	9. » »	45,0	12.5	32,5	0,3548	10.91
3	♂	9. » »	52.5	13,5	39,0	0,4173	10,70
4	♀	9. » »	42,5	12.2	30.3	0,3141	10,36
5	♀	10 » »	46,5	14,0	32.5	0.3456	10,63
6	♂	10. » »	54.0	15.5	38,5	0,3869	10.04
7	♂	10. » »	46,5	12.5	34.0	0.3400	10,00
8	♀	10. » »	47.5	13.0	34.5	0.3416	9,90
9	♂	10. » »	52,0	12.0	40.0	0,4121	10.30
10	♂	10. » »	54.5	14.5	40.0	0.4186	10,46

Wurf XXI. Datum der Geburt: 10 IX. 1901.

		Basel.					
1	♂	21. X. 1901	48.5	16,5	32,0	0,2281	7.13
2	♂	21. » »	50,5	17.5	33,0	0,2680	8.12
3	♂	21. » »	49,0	12,0	37,0	0,3734	10,09
4	♂	21. » »	56,5	20,0	36,5	0,3180	8,71
5	♂	21. » »	61,0	21,0	40.0	0,3836	9.59
6	♀	22. » »	49,5	16,5	33,0	0,3342	10.12
7	♀	22. » »	45,5	13,5	32,0	0,2668	8.33
8	♂	22 » »	45,5	13.5	32,0	0,3234	10.10
9	♀	22. » »	44,0	13.5	30,5	0,2881	9,44
10	♀	22. » »	49,0	14,5	34,5	0,3216	9.32

Wurf XXII. Datum der Geburt: 15. IX. 1901.

Nummer des Versuchstieres	Geschlecht	Datum der Tötung	Körpergewicht nach der Tötung	Gewicht des Felles und Darmes	Körpergewicht Fell u. Darm	Absolutes Gewicht des Hämoglobins im ganzen Tier — Fell u. Darm	Hämoglobin pro 1000 g Körpergewicht
		Basel.					
1	♂	20. X. 1901	44,5	14,5	30,0	0,3006	10,02
2	♂	20. » »	46,5	12,5	34,0	0,3246	9,54
3	♂	20. » »	45,5	12,5	33,0	0,3412	10,33
4	♀	20. » »	48,0	13,0	35,0	0,3627	10,36
5	♀	20. » »	51,0	16,0	35,0	0,3628	10,36
6	♂	21. » »	54,5	14,5	40.0	0,4402	11,00
7	♀	21. » »	60,0	20,5	39,5	0,4125	10.44
8	♂	22. » »	51,5	11,0	40.5	0,4186	10,33
9	♂	22. » »	59,5	13,5	46,0	0,4925	10.70

Wurf XXIII. Datum der Geburt: 11. IX. 1901.

		St. Moritz—Basel I.					
1	♀	12. X. 1901	47,5	12,0	35,5	0,3504	9,87
2	♂	12. » »	43,0	11,5	31,5	0,3102	9,84
3	♀	12. » »	47,5	12,0	35,5	0,3489	9,82
4	♀	12. » »	41,0	12,5	28.5	0,2811	9,86
5	♂	12. » »	42,5	11,5	31,0	0,3098	9,99
6	♂	12. » »	48,0	12,5	35,5	0,3324	9,36
7	♀	12. » »	49,8	14,5	35,3	0,3211	9,09
8	♂	12. » »	47,0	11,5	35,5	0,3123	8,79

Wurf XXIV. Datum der Geburt: 14. IX. 1901.

		St. Moritz—Basel II.					
1	♂	16. X. 1901	36,0	11,0	25,0	0,2615	10,46
2	♀	16. » »	38,5	11,0	27,5	0,2755	10,01
3	♂	16. » »	39,5	10,0	29,5	0,3144	10,65
4	♀	16. » »	42,5	12,5	30,0	0,3011	10,04
5	♂	21. » »	46,5	10,0	36,5	0,3596	9,85
6	♂	21. » »	50,0	15,0	35,0	0,3844	10,98
7	♂	21. » »	50,5	15,5	35,0	0,3775	10.78

Die mitgeteilten Versuchsreihen zeigen eklatant, was für Schwierigkeiten die individuellen Unterschiede der Beurteilung der Versuchsresultate entgegenstellen. Trotzdem die äufseren Bedingungen — Futter, Aufenthaltsraum, Pflege etc. — in St. Moritz und Basel genau dieselben waren, und trotzdem nur Tiere aus demselben Wurf verglichen wurden, tritt die Individualität jedes einzelnen Versuchstieres deutlich hervor. Aus diesem Grunde habe ich davon abgesehen, die Resultate der einzelnen Tierversuche, in Mittelwerten ausgedrückt, in übersichtliche Tabellen hineinzuzwängen. Jeder Versuch will für sich betrachtet sein.

Vergleicht man in den vorliegenden Versuchen die absoluten Hämoglobinmengen der St. Moritzer-Tiere mit denjenigen der entsprechenden[1]) Basler-Tiere, so findet man, dafs die St. Moritzer-Tiere im allgemeinen — nicht durchweg — sowohl bei den Kaninchen als bei den Ratten höhere Werte aufweisen. Dieses Resultat tritt im allgemeinen um so prägnanter hervor, je länger der Aufenthalt in St. Moritz dauerte. Dagegen ist ein Unterschied in den entsprechenden Hämoglobinwerten zwischen den St. Moritzer- und Basler-Tieren bei den an den betreffenden Orten geborenen (5—7 Wochen alten) Kaninchen und Ratten nicht vorhanden.

Stellt man die auf 1000 g Körpergewicht berechneten Hämoglobinzahlen der St. Moritzer-Tiere denjenigen der Basler-Tiere gegenüber, so kommt man zu demselben Resultate.

Entscheidend für die Deutung der konstanten Blutkörperchenvermehrung und der damit parallelen Hämoglobinzunahme im Hochgebirge und deren ebenfalls parallel gehende Abnahme bei der Rückkehr in die Ebene war das Verhalten des Gesamthämoglobins der St. Moritzer-Tiere nach erfolgter Übersiedelung nach Basel. Wie im vorigen Abschnitte festgestellt wurde, erfahren Blutkörperchenzahl und Hämoglobin beim Übergang in die Ebene eine Abnahme, und zwar erreicht dieselbe nach 4—6 Tagen ihren tiefsten Punkt. Von den von St. Moritz nach Basel übergeführten Tieren wurden einige am 2. Tage nach der Rückkunft — also bei noch bestehender »Blutkörperchenvermehrung« — getötet,

1) d. h. der demselben Wurfe angehörenden und ungefähr zu derselben Zeit getöteten Tiere.

andere nach erfolgtem Abfall. Diese Versuche ergeben das eindeutige Resultat, daſs das Gesamthämoglobin in dieser Periode vollständig unbeeinfluſst bleibt.

Entspräche der Abnahme der Zahl der roten Blutkörperchen nach der Rückkehr in die Ebene thatsächlich eine Zerstörung von Blutkörperchen, so wäre zu erwarten[1]), daſs sich die Trümmer derselben mikrochemisch[2]) nachweisen lassen würden. Zahlreiche Versuche ergaben, daſs die Eisenreaktion in sämtlichen Geweben bei den von St. Moritz nach Basel verbrachten Tieren nicht stärker ausfiel als bei den Basler-Tieren. Der Harn der St. Moritzer-Tiere war auch nie dunkler gefärbt als derjenige der Basler-Tiere. Die nahen Beziehungen des Blutfarbstoffes zum Harnfarbstoff lieſsen bei vermehrter Hämoglobinzerstörung das Gegenteil erwarten.

Resultate.

Die zur Erklärung der Wirkung des Höhenklimas auf die Zusammensetzung des Blutes wichtigsten Resultate sind folgende:

I. Die Blutkörperchenzählungen und Hämoglobinbestimmungen im Blutstropfen ergaben:

1. Beim Übergang von einem tiefer gelegenen Orte (Basel, 266 m ü. M.) zu einem höher gelegenen (St. Moritz, 1870 m ü. M.) nehmen Zahl der roten Blutkörperchen und Hämoglobinmenge zu. Diese Steigerung vollzieht sich in wenigen Stunden.
2. Beim Übergang von einem höher gelegenen Orte (St. Moritz) zu einem tiefer gelegenen (Basel) nehmen Zahl der roten Blutkörperchen und Hämoglobinmenge ab. Diese Abnahme erfolgt allmählich.
3. Blutkörperchenzahl und Hämoglobinmenge steigen und fallen in ganz genau den gleichen Verhältnissen.

1) Vergl. H. Quinke: Zur Physiologie und Pathologie des Blutes. Deutsches Archiv f. klin. Medizin 1883, Bd. 33 S. 22.

2) Die verwendete Methode findet sich beschrieben in:

E. Abderhalden: Die Resorption des Eisens, sein Verhalten im Organismus und seine Ausscheidung. Zeitschr. f. Biol. 1900. Bd. 39 S. 121.

4. Auf die gleiche Anzahl Blutkörperchen berechnet, ergibt sich bei den St. Moritzer-Tieren im allgemeinen ein etwas höherer Hämoglobingehalt als bei den Basler-Tieren.
5. Veränderungen der roten Blutkörperchen — vermehrtes Auftreten kernhaltiger Blutkörperchen, von Mikrocyten einerseits und von »Schatten« anderseits, — welche für die eine der beiden Tiergruppen — Basler und St. Moritzer-Tiere — charakteristisch gewesen wären, wurden nicht beobachtet.

II. Die Bestimmungen des gesamten Hämoglobins im Tierkörper ergaben:

1. Im allgemeinen besafsen die St. Moritzer-Tiere etwas höhere Gesamt-Hämoglobinzahlen als die Basler-Tiere.
2. Von dem nach der Rückkehr von St. Moritz nach Basel erfolgten Abfall der Blutkörperzahl und der damit parallel gehenden Abnahme des Hämoglobins[1]) blieb das Gesamthämoglobin unbeeinflufst.

III. Die mikrochemischen Eisenreaktionen in den Geweben von Basler und St. Moritzer-Tieren ergaben:

dafs ein Unterschied im Ausfall der Reaktion zwischen den Basler-Tieren und den von St. Moritz nach Basel verbrachten Tieren nicht bestand.

Schlufsfolgerungen.

Als erste, für alle weiteren Schlufsfolgerungen grundlegende Sätze ergeben sich aus den vorliegenden Zahlenreihen und Resultaten:

1) Um Mifsverständnissen vorzubeugen, hebe ich ausdrücklich hervor, dafs unter »Hämoglobin« stets die im Blutstropfen bestimmte Hämoglobinmenge zu verstehen ist. Die absolute Hämoglobinmenge im ganzen Tierorganismus ist als »Gesamthämoglobin« aufgeführt.

1. Die beim Übergang von einem tiefer gelegenen Orte (Basel) zu einem höher gelegenen (St. Moritz) beobachtete Zunahme der Zahl der roten Blutkörperchen und der Hämoglobinmenge ist im **wesentlichen** eine **relative** und **keine absolute,** d. h. sie entspricht keiner Neubildung von roten Blutkörperchen und von Hämoglobin.
2. Die beim Übergang von einem höher gelegenen Orte (St. Moritz), zu einem tiefer gelegenen (Basel) beobachtete Abnahme der Zahl der roten Blutkörperchen und der Hämoglobinmenge ist ebenfalls eine **relative** und **keine absolute,** d. h. **der Gesamtbestand an roten Blutkörperchen und an Hämoglobin bleibt unverändert.**

Diese Sätze ergeben sich aus den mitgeteilten Resultaten. Würde den konstatierten, mit dem Ortswechsel (Basel-St. Moritz und St. Moritz-Basel) eintretenden Schwankungen in der Zahl der roten Blutkörperchen und in der Hämoglobinmenge ein Wechsel im **Gesamtbestande** an **roten Blutkörperchen** und **Hämoglobin** entsprechen, so hätte derselbe unbedingt bei der Bestimmung des Gesamthämoglobins zum Vorschein kommen müssen. Betragen doch die genannten Schwankungen 10 bis 20%! Die Gesamthämoglobinmengen der St. Moritzer Tiere sind allerdings im allgemeinen etwas höher als diejenigen der Basler Tiere. Die Differenz ist aber viel zu klein, um irgendwie zur Erklärung der beobachteten Hämoglobinvermehrung in Betracht zu kommen. Aufserdem ist dieser höhere Gesamthämoglobingehalt der St. Moritzer Tiere durchaus nicht bei allen Tieren vorhanden, während die erwähnte Blutkörperchen- und Hämoglobinvermehrung ausnahmslos auftrat.

Auch der Abnahme der Zahl der roten Blutkörperchen und der Hämoglobinmenge nach der Rückkehr nach Basel entspricht kein Abfall des Gesamthämoglobins.

Auch die folgenden Resultate sprechen — wenn auch nicht unbedingt — gegen eine wirkliche Vermehrung resp. Abnahme der Zahl der roten Blutkörperchen und des Hämoglobins:

1. Das rapide Ansteigen der Zahl der roten Blutkörperchen und des Hämoglobins bei der Ankunft in St. Moritz.
2. Das Fehlen jeglicher, auf eine vermehrte Neubildung hindeutender Formelemente — kernhaltige rote Blutkörperchen etc. —, ebenso das Fehlen jeglicher, auf einen vermehrten Untergang hinweisender Produkte, wie »Schatten« u. dergl.
3. Die beim Abfall der Blutkörperchenzahl und der Hämoglobinabnahme vermifste intensivere Eisenreaktion in den Geweben, als Ausdruck einer stattgehabten, vermehrten Blutkörperchenzerstörung.

Endlich wäre noch das auffallende, absolut parallel miteinander ablaufende Steigen und Fallen der roten Blutkörperchen und des Hämoglobins anzuführen.

Ich hebe ausdrücklich hervor, dafs mit den angeführten Sätzen nicht jede Neubildung von roten Blutkörperchen und von Hämoglobin ausgeschlossen werden soll. In der That zeigten die St. Moritzer Tiere im allgemeinen etwas höhere Hämoglobinwerte pro Einheit der Blutkörperchen berechnet und dem entsprechend auch etwas höhere Gesamthämoglobinzahlen. Die Unterschiede gegenüber den entsprechenden Werten der Basler Tiere sind aber so gering, dafs sie zur Erklärung der auffallenden Steigerung der Zahl der roten Blutkörperchen und des Hämoglobins im Hochgebirge nicht oder doch nur in geringem Mafse in Betracht kommen.

Von den zur Erklärung der festgestellten Vermehrung der roten Blutkörperchen und des Hämoglobins aufgestellten Theorien fallen, gestützt auf die vorliegenden Resultate, diejenigen aufser Betracht, welche sich auf eine **absolute Blutkörperchenzunahme** stützen.

Es sind dies:

1. Die Neubildungstheorie (Viault, Paul Bert u. a.).
2. Die Theorie von Fick[1]), welche die Blutkörperchenvermehrung auf einen verminderten Untergang der korpuskulären Elemente zurückführt. Mit dieser Theorie

steht das rasche Ansteigen der Blutkörperchenzahl im Widerspruch. Dieselbe erfordert auch eine Vermehrung des gesamten Hämoglobinbestandes und bei der Rückkehr in die Ebene eine Zerstörung von Blutkörperchen und von Hämoglobin.

In Betracht kommen nur diejenigen Erklärungsversuche, welche von einer relativen Blutkörperchenvermehrung ausgehen. Es sind dies:

1. Die Theorie von Zuntz[2]). Zuntz glaubt, daſs die Blutkörperchenvermehrung im Hochgebirge ihren Grund in einer Änderung der Verteilung der Blutkörperchen im Gefäſssystem habe. Es sollen sich nämlich in den Kapillaren mehr Blutkörperchen ansammeln, während in anderen Gefäſsbezirken ein an korpuskulären Elementen ärmeres Blut circuliert.
2. Die sog. »Eindickungstheorie«, welche die Zunahme der Zahl der roten Blutkörperchen auf eine infolge der vermehrten Verdunstung im Hochgebirge eintretende Eindickung des Blutes zurückführt.[3])
3. Der von Bunge[4]) aufgestellte Erklärungsversuch. Bunge führt die Blutkörperchenvermehrung auf eine Verengerung des Gefäſssytems zurück. Bei gleichbleibender Blutkörperchenzahl wird Plasma ausgepreſst und so eine relative Blutkörperchenvermehrung vermittelt.

Die beiden zuletzt genannten Theorien setzen voraus, daſs sich im Hochgebirge das Volumen des Blutes vermindert. Nach

1) A. Fick: Bemerkungen über die Vermehrung der Blutkörperchen an hochgelegenen Orten. Archiv f. d. gesamte Physiol. 1895. Bd. 60 S. 589.

2) Zuntz: Berliner klin. Wochenschr. 1895. Diskussion zum Vortrage von Grawitz. S. 748. Vergl. auch Schumburg und Zuntz: Zur Kenntnis der Einwirkungen des Hochgebirges auf den menschlichen Organismus. Archiv f. d. gesamte Physiol. 1896, Bd. 63 S. 461.

3) Grawitz: Über die Einwirkung des Höhenklimas auf die Zusammensetzung des Blutes. Berliner klin. Wochenschr. 1895 Nr. 33 u. 34.

4) G. v. Bunge: Über die Eisentherapie. Verhandlungen des XIII. Kongresses für innere Medizin 1895. S. 192.

der Theorie von Zuntz würde sich das Blutvolumen nicht ändern.

Die folgende Tabelle gibt für eine Anzahl Versuchstiere eine Zusammenstellung des im Blutstropfen bestimmten Hämoglobins und der gesamten Hämoglobinmenge, sowie die aus diesen beiden Faktoren berechnete Blutmenge.

I. In St. Moritz getötete Tiere:				II. In Basel verbliebene Tiere:			
Nummer d. Wurfes und des Versuchstieres	Hämoglobin in %	Gesamthämoglobin in g	Blutmenge in ccm	Nummer d. Wurfes und des Versuchstieres	Hämoglobin in %	Gesamthämoglobin in g	Blutmenge in ccm
II,2	14,29	17,75	124,21	II,4	11,02	18,08	164,06
II,6	14,92	18,58	124,53	II,3	11,24	16,71	148,66
III,4	14,01	12,47	89,01	III,3	11,91	14,08	118,22
III,1	14,56	17,69	121,49	III,2	12,00	19,21	160,08
IV,4	15,22	15,71	103,22	IV,5	13,05	20,14	154,33
IV,6	16,12	18,34	113,77	IV,2	11,03	16,72	151,58
V,2	14,09	16,42	116,53	V,5	12,51	16,23	129,73
V,6	14,45	16,21	112,18	V,1	12,10	15,45	127,68
VI,2	15,77	17,96	113,88	VI,5	13,02	18,81	144,47
VI,4	15,32	13,45	87,79	VI,1	12,64	18,32	144,93
VII,7	14,89	13,22	88,78	VII,8	11,21	13,97	124,62
VII,3	12,96	12,70	97,99	VII,4	11,92	19,37	162,50
VIII,1	15,41	13,84	89,81	VIII,6	12,01	12,99	108,16
VIII,7	16,22	14,12	87,05	VIII,2	12,02	12,77	106,24
IX,6	13,81	11,18	80,95	IX,3	11,51	9,86	85,66
IX,5	14,71	14,38	97,75	IX,2	11,34	13,09	115,43
				X,3	11,09	7,03	63,39
X,2	13,41	8,08	60,25	X,6	11,22	9,02	80,39
				X,9	11,02	8,46	76,77
XI,1	14,22	10,85	76,30	XI,6	10,75	9,12	84,83
XI,2	14,77	11,25	76,16				

Vergleicht man in der vorliegenden Übersicht die Blutmengen der St. Moritzer Tiere mit denjenigen der Basler Tiere, so ergibt sich, dafs die ersteren durchweg niedere Werte aufweisen.

Mit der Feststellung dieser Thatsache fällt die Theorie von Zuntz. Gegen dieselbe spricht auch der Umstand, dafs Blut-

körperchenzählungen in aus gröſseren Gefäſsen — z. B. der Carotis — entnommenen Blutproben ebenso hohe Zahlen ergeben, wie die im Kapillarblut ausgeführten Zählungen. So erhielt ich z. B. bei einem Schweine im Carotisblut folgende Zahlenwerte: 8654000 und 8649000 rote Blutkörperchen. Die Zählungen im Carotisblut einer Kuh ergaben: 7568000 und 7569000 rote Blutkörperchen[1]).

Auch durch »Eindickung« allein kann die bedeutende Steigerung der Blutkörperchenzahl nicht erklärt werden. Es würde, um so hohe Blutkörperchenzahlen zu erreichen, eine solche Konzentration des Serumeiweiſses nötig werden, daſs die Circulation erschwert bez. behindert würde. Damit soll nicht gesagt sein, daſs eine »Eindickung« des Blutes überhaupt ausgeschlossen ist. Es ist wohl denkbar, daſs dieser Faktor je nach der Lage des Ortes — in gewissem Sinne unabhängig von der Meereshöhe — in verschieden starkem Maſse sich geltend macht. Ausschlaggebend für die Bedeutung dieses Faktors sind Bestimmungen des Trockenrückstandes des Serums. Mit der Ausführung von Untersuchungen in dieser Richtung bin ich beschäftigt. Das Wesen der konstatierten Blutkörperchenvermehrung kann durch eine »Eindickung« allein nicht erklärt werden.

Mit allen mitgeteilten Resultaten im Einklang steht die Annahme einer Kontraktion der Gefäſse mit nachfolgendem Austritt von Plasma in die Lymphräume. Als Ursache dieser Gefäſsverengerung kommt in erster Linie der verminderte Sauerstoffgehalt der Luft (resp. der Alveolarluft) im Hochgebirge in Betracht. Die eintretende Reaktion ist vielleicht parallel zu setzen mit derjenigen, welche die Erstickung begleitet. Die Ursache ist bei beiden — natürlich graduell sehr verschieden — dieselbe, ebenso der Erfolg. Es würde sich gewiſsermassen der Gefäſstonus — innerhalb gewisser Grenzen — dem Sauerstoffgehalt der Luft oder besser demjenigen der Alveolarluft anpaſsen. Durch die Gefäſskontraktion und der dadurch bewirkten relativen Vermehrung der Zahl der Blutkörperchen und des Hämoglobins

1) Vergl. auch F. Egger: a. a. O. (Archiv f. experim. Pathol. u. Pharmak. 1897 Bd. 39) S. 432 und Suter und Jaquet: a. a. O.

wird erreicht, dafs bei derselben Herzarbeit in der Zeiteinheit mehr Hämoglobin die Lungenkapillaren passiert. Dafs durch diesen Mechanismus — innerhalb bestimmter Grenzen — in der That das Blut dieselben Sauerstoffmengen aufnehmen kann, wie bei gewöhnlichem Luftdrucke, lehren am besten die Versuche von Fraenkel und Geppert[1]). Diese Autoren stellten auf Grund ihrer Experimente den Satz auf, »dafs bis zu einem Drucke von 41 ccm das Blut im Tierkörper seinen Sauerstoffgehalt nicht nachweisbar ändert«[2]). Diese Versuche werden oft als im Widerspruche mit jeder Theorie stehend angeführt, welche die Blutkörperchenvermehrung durch Sauerstoffmangel zu erklären versucht. Es wird dabei übersehen, dafs bei den Versuchstieren von Fraenkel und Geppert dieselben Regulationsmechanismen thätig sein konnten, welche uns gestatten, ohne Beschwerden die den von Fraenkel und Geppert festgestellten Drucken entsprechenden Höhen zu erreichen. Es ist wohl denkbar, dafs ein frühzeitiges Versagen des angeführten Mechanismus den Symptomen der sog. »Bergkrankheit« zu Grunde liegt.

I. Körpergewichtsbestimmungen an Kaninchen.

Wurf I. Datum der Geburt: 2. I. 1901.

Nummer d. Versuchstieres	Basel					St. Moritz				Basel	
	30. Juli	13.	20.	24.	31.	3.	7.	14.	20.	17.	20.
		August				September				Oktober	
4	2930,0	2775,0	2790,0	2610,0	2700,0	2475,0	2535,0	2645,0	2720,0	3025,0	–
1	2420,0	2400,0	2205,0	2185,0	2200,0	2005,0	2020,0	2175,0	2282,0	2461,0	2470,0

Nummer d. Versuchstieres	Basel									
	30. Juli	13.	20.	24.	31.	7.	14.	20.	8.	9.
		August				September			Oktober	
2	2640,0	2635,0	2585,0	2520,0	2570,0	2290,0	2410,0	2480,0	2550,0	—
3	2530,0	2660,0	2180,0	2520,0	2465,0	2520,0	2720,0	3055,0	—	3220,0

1) A. Fraenkel und J. Geppert: Über die Wirkungen der verdünnten Luft auf den Organismus. Berlin 1883.

2) a. a. O. S. 49.

Wurf II. Datum der Geburt: 6. I. 1901.

Nummer d. Versuchstieres	Basel		St. Moritz					
	2. August	13. August	17. August	24. August	31. August	7. September	14. September	17. September
2	2740,0	2785,0	2674,0	2700,0	2872,0	2955,0	2840,0	—
6	2905,0	3030,0	3093,0	2750,0	2750,0	2885,0	2954,0	3112,0

Nummer d. Versuchstieres	Basel		St. Moritz						Basel	
	2. August	13. August	17. August	24. August	31. August	7. September	14. September	20. September	25. September	29. September
1	2485.0	2580,0	2522,0	2520.0	2614,0	2675,0	2712,0	2845,0	2810,0	—
7	2870,0	2890.0	2745.0	2778.0	2810,0	2897,0	2950,0	—	—	3050,0

Nummer d. Versuchstieres	Basel									
	2. August	13. August	17. August	24. August	31. August	7. September	14. September	25. September	3. Oktober	4. Oktober
4	3040,0	3065,0	2980,0	2765,0	2850,0	2855,0	2915,0	3110,0	--	—
3	2900.0	3100,0	3100,0	2960,0	3045,0	2970,0	3050,0	3095,0	3135,0	—
5	2620,0	2870,0	2990,0	3055,0	2800,0	2910,0	2984,0	2964,0	—	2970,0

Wurf III. Datum der Geburt: 29. I. 1901.

Nummer d. Versuchstieres	Basel		St. Moritz					
	5. August	13. August	17. August	24. August	31. August	7. September	12. September	15. September
4	1700,0	1775,0	1820,0	1850,0	2040,0	2120,0	1928,0	—
1	2150,0	2255,0	2196,0	2359,0	2520,0	2655,0	—	2641,0

Nummer d. Versuchstieres	Basel		St. Moritz						Basel
	5. August	13. August	17. August	24. August	31. August	7. September	14. September	20. September	27. Sept.
5	1580,0	1725,0	1762,0	1780,0	1980,0	2120,0	2210,0	2320,0	2445,0

Nummer d. Versuchstieres	Basel									
	5. August	13. August	17. August	24. August	31. August	7. September	14. September	20. September	26. September	3. Okt.
3	1960,0	2235,0	2210,0	2205,0	2360,0	2450,0	2620,0	2686,0	2715,0	—
2	1870,0	2110,0	2250,0	2160,0	2250,0	2460,0	2610,0	2889,0	-	3040,0

Wurf IV. Datum der Geburt: 15. III. 1901.

Nummer d. Versuchstieres	Basel		St. Moritz					
	6. August	13. August	17. August	24. August	31. August	7. September	12. September	14. September
4	2155,0	2435,0	2427,0	2465,0	2580,0	2520,0	2715,0	—
6	2150,0	2155.0	2122,0	2290,0	2390.0	2650,0	—	2609,0

Nummer d. Versuchstieres	Basel		St. Moritz						Basel	
	6. August	13. August	17. August	24. August	31. August	7. September	14. September	20. September	25. September	28. September
1	2115,0	1986,0	2005.0	2015.0	2050.0	2105,0	2100,0	2250,0	2220,0	2175.0

Nummer d. Versuchstieres	Basel									
	6. August	13. August	17. August	24. August	31. August	7. September	14. September	26. September	2. Oktober	4. Oktober
5	2125,0	2330,0	2850,0	2400,0	2620,0	2690,0	2775,0	3250,0	—	—
2	2175,0	2430,0	2430,0	2375,0	2580,0	2635,0	2735,0	—	2955,0	—
3	1820.0	1975,0	2075,0	2085,0	2260,0	2315,0	2410,0	—	—	2565,0

Wurf V. Datum der Geburt: 16. III. 1901.

Nummer d. Versuchstieres	Basel		St. Moritz					
	6. August	13. August	17. August	24. August	31. August	7. September	14. September	16. September
2	2300,0	2310.0	2375,0	2420,0	2515,0	2729,0	2900,0	—
6	2620,0	2518,0	2530.0	2580,0	2615.0	2719,0	2810,0	2874,5

Nummer d. Versuchstieres	Basel		St. Moritz						Basel
	6. August	13. August	17. August	24. August	31. August	7. September	14. September	20. September	27. Sept.
3	2760,0	2720,0	2700,0	2750,0	2850,0	3090,0	3150,0	3285,0	3235,0

Nummer d. Versuchstieres	Basel									
	6. August	13. August	17. August	24. August	31. August	7. September	14. September	30. September	2. Oktober	8. Oktober
5	2310,0	2220,0	2190,0	2460,0	2595,0	2770,0	2805,0	2975,0	—	—
1	2210,0	2250,0	2370,0	2475,0	2520,0	2680,0	2710,0	—	2895,0	—
4	2590,0	2790,0	2705,0	2640,0	2800.0	2960,0	2720,0	—	—	2685,0

Wurf VI. Datum der Geburt: 7. IV. 1901.

Nummer d. Versuchstieres	Basel		St. Moritz					
	7. August	13. August	17. August	24. August	31. August	7. September	12. September	16. September
2	1720,0	1835,0	1850,0	1900,0	2100,0	2420,0	2175,0	—
4	1785,0	1895,0	1800,0	1850,0	1990,0	1990,0	—	2170,0

Nummer d. Versuchstieres	Basel		St. Moritz						Basel		
	7. August	13. August	17. August	24. August	31. August	7. September	14. September	20. September	25. September	29. September	1. Okt.
3	2055,0	2160,0	2120,0	2170,0	2350,0	2605,0	2675,0	2620,0	2715,0	2855,0	—
6	2447,0	2500,0	2575,0	2520,0	2640,0	2780,0	2870,0	2810,0	2915,0	—	3040,0

Nummer d. Versuchstieres	Basel								
	7. August	13. August	17. August	24. August	31. August	7. September	14. September	29. September	9. Oktober
5	2190,0	2405.0	2320,0	2360,0	2480,0	2460,0	2710,0	3025,0	—
1	1990,0	2180,0	2210,0	2300,0	2470,0	2585,0	2610,0	—	2795,0

Wurf VII. Datum der Geburt: 12. IV. 1901.

Nummer d. Versuchstieres	Basel		St. Moritz					
	5. August	13. August	17. August	24. August	31. August	7. September	12. September	16. September
7	1665,0	1705,0	1750,0	1870,0	1950,0	2170,0	2120,0	—
3	1585,0	1700,0	1750,0	1770,0	1875,0	1970,0	—	2120,0

Nummer d. Versuchstieres	Basel		St. Moritz						Basel
	5. August	13. August	17. August	24. August	31. August	7. September	14. September	20. September	8. Okt.
6	1755,0	1930,0	1834,0	1920,0	2070,0	2270,0	2210,0	2175,0	2545,0

Nummer d. Versuchstieres	Basel										
	5. August	13. August	17. August	24. August	31. August	7. September	14. September	20. September	30. September	2. Oktober	8. Oktober
8	1985,0	2235,0	2170,0	2225,0	2400,0	2500,0	2570,0	2520,0	2720,0	—	—
4	1885,0	2105,0	2185,0	2230,0	2365,0	2480,0	2600,0	2700,0	—	3060,0	—
5	1585,0	1715,0	1715,0	1740,0	1885,0	2005,0	2095,0	2150,0	—	—	2325,0
2	2170,0	2350,0	2280,0	2305,0	2445,0	2510,0	2600,0	2560,0	—	—	2745,0

Nummer d. Versuchstieres	Basel		St. Moritz						Basel
	5. August	13. August	17. August	24. August	31. August	7. September	14. September	20. September	17. Okt.
1	1585,0	1665,0	1621,0	1655,0	1700,0	1840,0	1895,0	1980,0	2715,0

Wurf VIII. Datum der Geburt: 24. IV. 1901.

Nummer d. Versuchstieres	Basel		St. Moritz					
	8. August	13 August	17. August	24. August	31. August	7. September	16. September	18. September
1	1570,0	1670,0	1686,0	1704,0	1900,0	2135,0	2457,0	—
7	1640,0	1680,0	1910,0	1990,0	2215,0	2416,0	2545,0	2615,0

Nummer d. Versuchstieres	Basel											
	8. August	13. August	17. August	24. August	31. August	7. September	14. September	20. September	25. September	27. September	1. Oktober	5. Oktober
6	1510,0	1640,0	1690,0	1735,0	1840,0	2010,0	2150,0	2210,0	2340,0	2452,0	—	—
2	1720,0	1990,0	1980,0	1940,0	2085,0	2220,0	2250,0	2465,0	2510,0	–	2645,0	—
5	1560,0	1825,0	1840,0	1950,0	2130,0	2300,0	2410,0	2760,0	2610,0	—	—	2590,0

Nummer d. Versuchstieres	Basel		St. Moritz						Basel	
	8. August	13. August	17. August	24. August	31. August	7. September	14. September	20. September	16. Oktober	20. Oktober
3	1890,0	2080,0	2057,0	2125,0	2250,0	2520,0	2610,0	2850,0	2950,0	—
4	1760,0	1860,0	1920,0	1925,0	2025,0	2210,0	2240,0	2340,0	—	2715,0

Wurf IX. Datum der Geburt: 4. VI. 1901.

Nummer d. Versuchstieres	Basel		St. Moritz					
	9. August	13. August	17. August	24. August	31. August	7. September	12. September	17. September
6	1160,0	1245,0	1200,0	1327,0	1509,0	1650,0	1620,0	—
5	1320,0	1350,0	1371,0	1540,0	1700,0	1930,0	—	2215,0

Nummer d. Versuchstieres	Basel		St. Moritz						Basel	
	9. August	13. August	17. August	24. August	31. August	7. September	14. September	20. September	25. September	29. September
1	1335,0	1400,0	1409,0	1448,0	1684,0	1880,0	2100,0	2530,0	2595,0	2705,0
7	1280,0	1310,0	1385,0	1410,0	1580,0	1670,0	1900,0	2110,0	2320,0	2514,0

Nummer d. Versuchstieres	Basel										
	9. August	13. August	17. August	24. August	31. August	7. September	14. September	20. September	26. September	3. Oktober	5. Oktober
3	1280,0	1440,0	1460,0	1515,0	1550,0	1560,0	1720,0	1790,0	1975,0	—	—
2	1440,0	1690,0	1710,0	1735,0	1790,0	1940,0	2090,0	2250,0	—	2525,0	—
4	1310,0	1515,0	1580,0	1620,0	1655,0	1860,0	1990,0	2170,0	–	—	2495,0

Wurf X. Datum der Geburt: 23. VI. 1901.

Nummer d. Versuchstieres	Basel		St. Moritz				
	9. August	13. August	17. August	24. August	31. August	7. September	12. September
2	590,0	645,0	703,0	835,0	1050,0	1240,0	1200,0

Nummer d. Versuchstieres	Basel		St. Moritz						Basel		
	9. August	13. August	17. August	24. August	31. August	7. September	14. September	20. September	25. Sept.	10. Oktober	12. Oktober
4	530,0	580,0	682,0	755,0	952,0	1105,0	1400,0	1490,0	1530,0	1970,0	—
1	550,0	625,0	671,0	779,0	1055,0	1235,0	1420,0	1535,0	1615,0	—	1995,0

Nummer d. Versuchstieres	Basel											
	9. August	13. August	17. August	24. August	31. August	7. September	14. September	20. September	26. September	3. Oktober	11. Oktober	12. Oktober
3	600,0	680,0	825,0	900,0	1005,0	1170 0	1210,0	1315,0	1455,0	—	—	—
6	640,0	765,0	875,0	955,0	1110,0	1285,0	1310,0	1450,0	—	1855,0	—	—
9	580,0	675,0	770,0	840,0	980,0	1170,0	1330,0	1475,0	—	—	1945,0	—
7	620,0	730,0	825,0	900,0	1060,0	1195,0	1305,0	1490,0	—	—	—	1825,0
10	610,0	710,0	815,0	889,0	1040,0	1175,0	1300,0	1510,0	—	—	—	1874,0

Nummer d. Versuchstieres	Basel		St. Moritz						Basel	
	9. August	13. August	17. August	24. August	31. August	7. September	14. September	20. September	16. Oktober	19. Oktober
5	570,0	645,0	658,0	807,0	1034,0	1240,0	1310,0	1410,0	1805,0	—
8	530,0	560,0	591,0	754,0	962,0	1130,0	1210,0	1325,0	—	1895,0

Wurf XI. Datum der Geburt: 25. VI. 1901.

Nummer d. Versuchstieres	Basel		St. Moritz					
	10. August	13. August	17 August	24. August	31. August	7. September	15. September	16. September
1	735,0	785,0	847,0	950,0	1075,0	1275,0	1649,0	—
2	785,0	820,0	910,0	1020,0	1210,0	1415,0	—	1710,0

Nummer d. Versuchstieres	Basel		St. Moritz						Basel	
	10. August	13. August	17. August	24. August	31. August	7. September	14. September	20. September	25. September	29. September
3	650,0	710,0	815,0	915,0	1150,0	1310,0	1415,0	1585,0	1698,0	1814,5

Nummer d. Versuchstieres	Basel								
	10. August	13. August	17. August	24. August	31. August	7. September	14. September	20. September	1 Oktober
6	905,0	1035,0	1160,0	1215,0	1260,0	1390,0	1500,0	1650,0	1825,0

Wurf XII. Datum der Geburt: 22. VII. 1901.

Nummer d. Versuchstieres	Basel					St. Moritz				Basel	
	11. August	13. August	17. August	24. August	31. August	3. September	7. September	14. September	20. September	10. Oktober	13. Oktober
5	280,0	389,0	520,0	605,0	705,0	737,0	777,0	850,0	990,0	1230,0	—
2	320,0	465,0	540,0	650,0	745,0	827,0	895,0	915,0	930,0	—	1295,0
3	315,0	455,0	540,0	660,0	750,0	805,0	865,0	920,0	1000,0	—	1380,0

Nummer d. Versuchstieres	Basel					St. Moritz				Basel		
	11. August	13. August	17. August	24. August	31. August	3. September	7. September	14. September	20. September	16. Oktober	17. Oktober	18. Oktober
1	230,0	320,0	520,0	620,0	715,0	820,0	897,0	984,0	1090,0	1580,0	—	—
4	320,0	412,0	560,0	650,0	780,0	845,0	945,0	1001,0	1080,0	—	1445,0	—
6	280,0	400,0	415,0	638,0	714,0	814,0	885,0	920,0	990,0	—	—	1402,0

Wurf XIII. Datum der Geburt: 3. VIII. 1901.

Nummer d. Versuchstieres	Basel	St. Moritz			Basel			
	31. August	3. September	14. September	20. September	25. September	31. September	13. Oktober	14. Oktober
3	371,5	377,0	479,0	582,0	610,0	654,0	629,0	—
4	322,0	345,0	420,0	495,0	525,0	718,0	859,0	—
5	475,0	490,0	575,0	720,0	815,0	948,0	1292,0	1280,0
6	295,0	312,0	359,0	514,0	565,0	610,0	—	795,0

Nummer d. Versuchstierer	Basel	St. Moritz			Basel		
	31. August	3.	14.	20.	16.	17.	19.
		September			Oktober		
1	317,0	334,0	414,0	530,0	825,0	—	—
7	369,5	392,0	479,0	549,0	—	915,0	—
2	389,0	397,0	484,0	628,0	—	1020,0	—
8	370,0	395,0	457,0	625,0	—	—	1040,0

Wurf XIV. Datum der Geburt: 5. VIII. 1901.

Nummer d. Versuchstieres	Basel	St. Moritz				
	31. August	3.	7.	14.	17.	18.
		September				
1	360,0	397,0	427,0	444,0	400,0	—
4	343,0	377,0	420,0	499,0	—	563,0

Nummer d. Versuchstieres	Basel						
	31. August	7.	14.	20.	26.	1.	15.
		September				Oktober	
3	388,5	425,0	470,0	510,0	678,0	—	—
1	382,0	423,5	435,0	460,0	—	489,0	—
2	344,5	374,5	401,5	462,0	—	518,5	—
4	382,0	412,0	489,0	568,0	—	—	864,0

Nummer d. Versuchstieres	Basel	St. Moritz			Basel					
	31. August	7.	14.	20.	25.	26.	27.	28.	17.	20.
		September			September				Oktober	
2	309,0	352,0	420,0	465,0	510,0	540,0	598,0	600,0	955,0	—
3	355,0	410,0	455,0	545,0	610,0	589,0	599,0	620,0	—	726,0

Wurf XV. Datum der Geburt: 7. VIII. 1901.

Nummer d. Versuchstieres	Basel	St. Moritz			
	31. August	3.	14.	17.	18.
		September			
1	294,5	320,0	392,0	396,0	—
2	246,0	263,0	334,0	336,0	—
4	295,0	310,0	350,0	—	412,0

Nummer d. Versuchstieres	Basel					
	31. August	7.	14.	20.	26.	10. Oktober
		September				
1	264,5	310,0	339,0	387,0	449,0	—
3	316,0	385,0	433,0	578,0	507,0	—
2	322,0	379,0	451,0	457,0	—	684,5
4	295,0	374,0	406,0	537,5	—	640,5

Nummer d. Versuchstieres	Basel	St. Moritz				Basel
	31. August	3.	7.	14.	20.	16 Oktober
		September				
3	264,0	310,0	375,0	410,0	475,0	778,5

II. Körpergewichtsbestimmungen an Ratten.

Wurf I. Datum der Geburt: 15. I. 1901.

Nummer d. Versuchstieres	Basel	St. Moritz							
	12. Aug.	15.	17.	24.	31.	7.	13.	17.	18.
		August				September			
1	133,0	142,0	147,0	160,0	167,5	184,5	195,0	—	—
2	101,0	107,0	110,0	115,0	123,5	138,0	—	149,0	—
3	148,0	154,0	160,0	184,5	190,5	198,0	—	—	225,0
4	128,0	130,0	140,0	145,5	160,5	182,0	—	—	195,0

Nummer d. Versuchstieres	Basel									
	12.	17.	24.	31.	7.	14.	20.	25.	27.	29.
	August				September					
1	203,0	207,5	209,0	190,5	208,0	222,0	267,0	241,5	—	—
2	142,0	178,5	180,0	182,5	190,0	196,5	199,5	192,0	—	—
3	102,0	104,0	115,5	124,0	132,0	135,0	140,0	—	146,0	—
4	110,5	112,5	120,0	130,0	138,5	149,5	170,0	—	—	194,0

Wurf II. Datum der Geburt: 10. II. 1901.

Nummer d. Versuchstieres	Basel	St. Moritz								
	12. Aug.	15.	17.	24.	31.	7.	13.	15.	16.	17.
		August				September				
1	255,0	210,0	220,5	222,5	235,5	240,5	252,0	—	—	—
2	227,0	230,0	232,5	235,5	241,5	255,5	—	263,0	—	—
3	212,0	220,0	230,0	228,0	238,0	245,5	—	—	245,0	—
4	210,0	220,0	219,0	225,5	230,0	245,0	—	—	—	250,0

Nummer d. Versuchstieres	Basel										
	12.	17.	24.	31.	7.	14.	20.	25.	26.	27.	8. Okt.
	August				September						
2	185,0	195,0	210,0	240,0	255,0	260,5	275,0	280,5	—	—	—
4	194,0	200,0	210,0	205,0	220,0	228,0	232,0	—	238,0	—	—
3	220,0	215,0	220,0	230,0	232,5	234,5	240,5	—	—	249,5	—
1	174,0	190,0	182,0	170,0	171,5	171,5	172,0	—	—	—	183,5

Wurf III. Datum der Geburt: 19. V. 1901.

Nummer d. Versuchstieres	Basel	St. Moritz						
	12. Aug.	15.	17.	24.	31.	7.	13.	15.
		August				September		
4	132,0	130,0	131,5	131,5	132,0	134,0	136,0	—
5	154,0	150,0	145,0	148,5	149,0	150,0	—	152,0

Nummer d. Versuchstieres	Basel	St. Moritz							Basel	
	12. Aug.	15.	17.	24.	31.	7.	14.	20.	25.	26.
		August				September			September	
3	137,5	140,5	142,0	140,0	138,5	141,5	142,0	140,5	141,0	—
2	150,0	152,0	154,0	157,5	156,5	158,5	162,5	160,5	168,5	—
7	192,0	191,5	196,5	195,5	196,5	197,0	198,0	197,5	200,0	202,0

Nummer d. Versuchstieres	Basel								
	12.	17.	24.	31.	7.	14.	20.	25.	29.
	August				September				
5	119,0	138,0	140,0	149,5	157,0	165,0	175,0	168,0	—
2	127,0	122,5	129,5	147,0	146,0	153,0	178,0	193,0	—
1	137,0	156,5	159,5	164,0	176,0	181,5	196,0	188,5	—
3	159,0	177,0	178,5	186,5	189,5	193,0	195,5	—	205,0
4	149,0	161,0	162,0	174,5	178,0	179,0	181,5	—	191,5

Nummer d. Versuchstieres	Basel	St. Moritz							Basel
	12. Aug.	15.	17.	24.	31.	7.	14.	20.	19. Okt.
		August				September			
1	145,0	151,5	152,0	154,5	159,5	160,0	155,5	159,5	169,5
6	152,0	156,5	160,0	160,0	162,5	167,5	182,0	185,5	199,0

Wurf IV. Datum der Geburt: 8. VI. 1901.

Nummer d. Versuchstieres	Basel	St. Moritz							
	12. Aug.	15.	17.	24.	31.	7.	13.	15.	16.
		August					September		
4	89,0	94,0	98,5	108,5	112,5	120,0	128,0	—	—
5	82,0	89,0	91,5	118,0	125,5	141,0	—	156,0	—
6	78,5	84,5	90,0	112,0	135,4	152,0	—	—	161,0

Nummer d. Versuchstieres	Basel	St. Moritz							Basel		
	12. Aug.	15.	17.	24.	31.	7.	14.	20.	26. Sept.	29. Sept.	10. Okt.
		August				September					
1	78,0	80,5	85,0	98,0	110,5	120,5	141,0	144,5	151,5	—	—
3	79,0	82,5	85,0	105,0	107,5	111,5	115,0	120,0	—	118,0	—
2	84,0	90,0	94,5	120,0	128,5	132,0	137,5	142,0	—	—	153,5

Nummer d. Versuchstieres	Basel								
	12.	17.	24.	31.	7.	14.	20.	29.	22. Okt.
	August				September				
1	87,0	118,0	125,5	139,5	150,0	148,0	155,0	170,0	—
2	79,0	108,0	121,0	134,5	144,5	151,5	146,5	157,0	—
3	76,0	84,0	97,5	123,0	120,5	127,5	126,0	115,0	—
4	74,0	100,0	114,0	120,0	151,0	170,5	176,0	—	175,5

Wurf V. Datum der Geburt: 24. VI. 1901.

Nummer d. Versuchstieres	Basel	St. Moritz							Basel			
	12. August	15. August	17. August	24. August	31. August	7. September	14. September	20. September	25. Septbr.	28. Septbr.	10. Oktober	12. Oktober
3	119,0	122,5	129,5	138,0	149,5	159,5	176,5	188,5	196,0	208,0	—	—
2	116,0	124,5	130,0	142,5	150,0	164,0	170,0	176,5	189,0	—	194,5	—
6	117,0	126,0	138,5	146,0	154,5	162,0	170,0	175,0	189,0	—	—	209,5

Nummer d. Versuchstieres	Basel								
	12. August	17. August	24. August	31. August	7. September	14. September	20. September	29. September	8. Oktober
5	104,0	140,5	143,5	162,5	165,0	168,5	178,5	198,5	—
2	114,0	132,5	142,0	164,5	171,0	184,0	187,0	—	209,5
3	125,0	146,0	162,0	179,0	191,5	196,0	196,0	—	220,0
4	122,0	155,0	155,5	158,5	174,5	180,0	191,0	—	221,5

Nummer d. Versuchstieres	Basel	St. Moritz							Basel		
	12. Aug.	15. August	17. August	24. August	31. August	7. September	14. September	20. September	18. Oktober	19. Oktober	20. Oktober
4	106,0	112,5	119,0	121,5	138,0	145,5	159,0	172,0	204,0	—	—
1	121,0	124,5	130,0	138,0	142,0	150,0	160,0	170,0	—	201,0	—
5	103,0	112,2	124,5	131,5	133,5	143,0	152,0	162,0	—	—	196,0

Wurf VI. Datum der Geburt: 25. VII. 1901.

Nummer d. Versuchstieres	Basel	St. Moritz							
	12. August	15. August	17. August	24. August	31. August	7. September	13. September	15. September	18. September
2	18,5	21,5	25,0	31,5	48,5	60,0	67,0	—	—
3	21,5	24,5	28,0	32,5	51,5	57,5	—	60,0	—
5	20,0	26,5	29,5	38,0	56,5	62,0	—	—	73,0

Nummer d. Versuchstieres	Basel	St. Moritz							Basel		
	12. August	15. August	17. August	24. August	31. August	7. September	14. September	20. September	25. September	28. September	29. September
1	20,0	24,5	30,5	40,0	47,5	57,5	69,5	89,5	108,0	111,5	—
4	14,5	20,0	25,5	49,5	72,0	91,0	102,0	110,5	115,0	—	129,5

Nummer d. Versuchstieres	Basel									
	12.	17.	24.	31.	7.	14.	20.	25.	28	29.
	August				September					
1	17,0	18,5	23,5	38,0	54,5	62,0	79,5	78,5	—	—
2	20,5	27,5	35,0	60,0	65,0	68,5	72,5	75,0	—	—
3	18,0	23,0	32,5	53,0	76,0	97,0	113,0	—	131,0	—
4	19,5	27,0	35,0	61,0	90,5	108,0	125,0	—	137,0	—
5	20,0	26,0	34,5	60,5	87,0	99,5	120,0	—	—	128,5

Wurf VII. Datum der Geburt: 10. VIII. 1901.

Nummer d. Versuchstieres	Basel	St. Moritz				Basel		
	31.	3.	7.	14.	20.	25.	11.	22.
	August	September				Sept.	Oktober	
3	32,0	39,5	45,5	62,5	74,0	92,0	114,0	—
5	29,0	38,0	41,0	52,0	82,0	112,0	152,5	—
7	31,5	40,0	52,0	70,0	105,0	126,5	175,5	—
9	29,5	40,5	52,5	74,5	100,0	127,0	—	202,0
1	26,0	38,5	51,5	61,0	72,0	105,0	—	150,0

Nummer d. Versuchstieres	Basel	St. Moritz				Basel			
	31.	3.	7.	14.	20.	16.	17.	19.	22.
	August	September				Oktober			
6	31,0	39,0	47,5	61,5	77,0	161,5	—	—	—
8	31,5	42,5	52,0	72,0	97,0	164,5	—	—	—
4	28,0	40,0	51,5	71,5	96,0	—	178,0	—	—
10	31,0	40,0	58,5	72,0	99,0	—	—	205,0	—
2	29,0	41,5	57,5	67,5	72,0	—	—	—	126,5

Wurf VIII. Datum der Geburt: 11. VIII. 1901.

Nummer d. Versuchstieres	Basel	St. Moritz				Basel				
	31.	3.	7.	14.	20.	25.	11.	12.	21.	22.
	Aug.	September				Sept	Oktober			
5	35,0	40,0	61,5	82,5	101,0	110,0	180,0	—	—	—
3	34,0	39,5	62,0	83,4	102,0	112,5	—	165,0	—	—
1	32,5	37,5	58,5	71,0	85,0	100,0	—	—	159,0	—
4	33,0	40,5	52,5	70,0	92,0	105,0	—	—	—	149,5

Nummer d. Versuchstieres	Basel	St. Moritz				Basel	
	31. Aug.	3.	7.	14.	20.	16.	17.
		September				Oktober	
2	33,5	40,0	60,0	80,0	97,0	171,0	—
8	34,0	40,0	61,5	83,5	100,0	175,0	—
6	33,0	40,5	63,5	81,0	102,0	—	178,0
7	31,5	38,0	51,0	70,0	95,0	—	172,0

Wurf IX. Datum der Geburt: 7. VIII. 1901.

Nummer d. Versuchstieres	Basel	St. Moritz				Basel					
	31. Aug.	3.	7.	14.	20.	25. Sept.	16.	17.	19.	20.	21.
		September				Oktober					
1	39,0	43,0	60,0	71,5	85,0	92,0	132,5	—	—	—	—
3	41,0	45,0	61,5	77,5	90,0	96,0	—	131,5	—	—	—
2	41,0	46,0	66,0	76,5	108,0	114,0	—	—	192,0	—	—
4	42,0	47,0	57,5	76,5	112,0	120,0	—	—	—	176,0	—
5	39,0	45,0	52,0	69,5	88,0	96,5	—	—	—	—	138,0

Nummer d. Versuchstieres	Basel					
	31. Aug.	7.	14.	20.	13.	22.
		September			Oktober	
2	46,0	69,0	73,0	93,0	121,0	—
3	38,0	57,5	70,0	93,0	108,5	—
4	44,0	66,0	76,0	84,0	—	117,5
1	43,5	67,5	77,0	97,0	—	136,5
5	45,0	68,0	80,0	99,5	—	146,5

Wurf X. Datum der Geburt: 12. VIII. 1901.

Nummer d. Versuchstieres	Basel	St. Moritz				Basel			
	31. Aug	3.	7.	14.	20.	25. Sept.	17.	20.	21.
		September				Oktober			
4	36,5	45,0	67,0	78,5	89,5	94,0	126,5	—	—
2	18,5	20,5	31,5	42,0	50,0	61,0	93,5	—	—
3	30,0	38,5	49,5	56,0	65,5	71,0	—	107,9	—
1	40,0	49,0	61,0	84,5	112,0	116,5	—	—	156,0

Nummer d. Versuchstieres	Basel					
	31. Aug.	7.	14.	20.	13.	22.
		September			Oktober	
3	34,5	53,5	67,5	79,5	117,0	—
2	20,0	31,5	38,5	45,0	69,5	—
1	32,0	50,5	64,0	74,5	—	121,5
4	30,0	48,0	59,5	82,5	—	136,0